

Biblioteca  
HD 30. 28. E 31  
2006



Universidade Técnica de Lisboa

Instituto Superior de Economia e Gestão



Mestrado em Gestão de Sistemas de Informação

# Requisitos para a Qualidade de um Executive Information System

Candidato: André Ricou Tavares Carreiro

Orientação: Doutor António Maria Palma dos Reis

Júri

Doutor António Maria Palma dos Reis

Doutora Maria Fernanda Abreu Sampaio

Doutor Pedro Teixeira Isaías

Julho/2006

VERSÃO DEFINITIVA

# Agradecimentos

Ao Professor Doutor António Maria Palma dos Reis, meu orientador neste trabalho, pelos oportunos avisos e palavras de incentivo, os meus agradecimentos.

Aos participantes, pela sua paciência e dedicação, agradeço a boa vontade com que responderam.

À minha mulher, Ana, pelo incentivo, pelo espaço e o tempo que me disponibilizou e, sobretudo, pelo trabalho acrescido que teve com as tarefas que nos eram comuns e que assim lhe ficaram nas mãos.

E a todos aqueles que me disponibilizaram meios, locais de trabalho e algum do seu tempo, muito obrigado.

# Resumo

OS EIS pretendem ser a solução para o acesso dos gestores às bases de dados, por intermédio de um interface especializado. Este estudo pretende testar a veracidade dessa relação. Assim, foram seleccionados 107 gestores, com idades compreendidas entre os 20 e os 63 anos, repartidos em 3 grupos: 2 grupos de 37 elementos com experiência prévia nestes sistemas (grupo I e II) e outro com 33 elementos, sem contacto com EIS. A experiência foi conduzida em 2 fases, uma com relatórios em conformidade com as orientações da literatura (Modo OK) e outra com relatórios contrários às mesmas (Modo NOK). Assim, ao grupo I foi proposta a sequência Problema-OK-NOK, ao grupo II e III a sequência Problema-NOK-OK. Ao grupo III foi ainda dada formação específica para a utilização do sistema, que consistiu em aceder via web ao modo NOK e ao modo OK através de uma aplicação, também via web, que reunia as condições para a experiência. Em sintonia com a literatura, foram consideradas como variáveis dependentes a satisfação, quer com a compreensão do problema, quer com a solução obtida. Como variáveis independentes, as características próprias de um EIS e a atitude face aos sistemas informáticos. Foram feitos testes de diferença de médias de satisfação entre os dois modos (teste t para amostras emparelhadas), bem como regressões lineares múltiplas. No final, foi possível sustentar que o modo OK produziu maior satisfação, mas não se encontraram provas convincentes da sua relação com as características EIS. A análise dos dados, bem como das correlações entre as respostas, sugere aliás que é a concepção gráfica, mais até do que a possibilidade da manipulação OLAP, a responsável pela diferença de satisfação encontrada.

# Abstract

The EIS intend to be the solution for managers to access large databases, by means of a specific type of interface. This study wishes to find if we can in fact relate one to the other. Therefore, 107 managers were selected, aging from 20 to 63 years old, divided in 3 groups: 2 of this groups with 37 elements with previous experience with EIS (group I and II), and another with 33 with no experience in this field (group III). The test was conducted in 2 phases, one with reports taylored to the EIS features (mode OK), and another with reports made to be exactly the opposite (mode NOK). The group I was confronted with the sequence Problem-OK-NOK, the groups II and III with the sequence Problem-NOK-OK. Group III also took specific training for this purpose. This was mainly the access through the web to a set of reports in mode NOK and to mode OK through an web-based application specially selected to support the test. In accordance with the literature, satisfaction was considered the dependent variable, in what concerns the understanding of the problem and the solution adopted. As independent variables, the features of an EIS and the attitude towards computerized systems. A t-test for paired samples was applied to the satisfaction of both modes, as well as multiple linear regressions. In the end, proof was given that satisfaction improves with the mode OK (EIS-like), but the relationship between the EIS features and this improved satisfaction fell short. The analyses of the data suggests, however, that it is the graphic design, more so than the OLAP capabilities, that it is responsible for the increased satisfaction.

# Índice

1.	Introdução .....	1-11
2.	Executive Information System.....	2-13
2.1	Business Intelligence .....	2-13
2.2	O surgimento e evolução dos EIS .....	2-17
2.3	Definição de EIS .....	2-22
2.4	Datawarehousing .....	2-28
2.4.1	Como surgiu .....	2-28
2.4.2	O que é .....	2-29
2.4.3	Relação com os EIS .....	2-29
2.5	A tecnologia OLAP.....	2-30
2.5.1	O que é? .....	2-30
2.5.2	OLAP vs OLTP .....	2-30
2.5.3	Características OLAP .....	2-31
2.5.4	Tipos de OLAP .....	2-34
2.6	As Características de um EIS .....	2-35
3.	Qualidade .....	3-38
3.1	Introdução à Qualidade.....	3-38
3.2	Conceito de Qualidade .....	3-39
3.3	Escolas.....	3-41
3.3.1	Deming .....	3-41
3.3.2	Juran.....	3-42
3.3.3	Crosby .....	3-42
3.3.4	Ichikawa.....	3-43
3.3.5	Taguchi.....	3-43
3.3.6	Feigenbaum.....	3-43
3.3.7	Six sigma .....	3-44
3.4	Usability.....	3-44



3.4.1	Introdução.....	3-44
3.4.2	Avaliação .....	3-47
4.	Metodologia.....	4-49
4.1	Objectivos .....	4-49
4.2	Participantes .....	4-49
4.3	Instrumentos .....	4-52
4.4	Contexto.....	4-53
4.5	Concepção.....	4-53
4.6	Variáveis Dependentes.....	4-55
4.7	Variáveis Independentes .....	4-56
4.7.1	Variáveis Sócio-demográficas.....	4-56
4.7.2	Variáveis Atitudinais .....	4-57
4.7.3	Variáveis Comportamentais .....	4-58
4.7.4	Questionário .....	4-59
4.8	Procedimento.....	4-60
5.	Análise de Dados .....	5-62
5.1	Caracterização da amostra.....	5-62
5.2	Satisfação com a compreensão.....	5-72
5.2.1	O sistema melhorado aumenta a satisfação.....	5-72
5.2.2	Controlo da Sequência .....	5-73
5.2.3	Controlo da Experiência .....	5-74
5.2.4	Capacidade explicativa das características EIS.....	5-75
5.3	Satisfação com a solução .....	5-77
5.3.1	O sistema melhorado aumenta a satisfação.....	5-77
5.3.2	Controlo da Sequência .....	5-78
5.3.3	Controlo da Experiência .....	5-79
5.3.4	Capacidade explicativa das características EIS.....	5-80
6.	Conclusões.....	6-82
6.1	Resumo.....	6-82

6.2	Contribuições .....	6-83
6.2.1	Conceptuais.....	6-83
6.2.2	Metodológicas.....	6-83
6.2.3	Experimentais .....	6-84
6.3	Limitações .....	6-84
6.4	Evolução da investigação .....	6-85
7.	Bibliografia.....	7-87
8.	Anexo I – Questionário.....	8-91
9.	Anexo II – Manipulações .....	9-98
9.1	Mudar as Cores.....	9-98
9.2	Retirar colunas .....	9-98
9.3	Retirar Linhas.....	9-98
9.4	<i>Drill-down</i> .....	9-98
9.5	<i>Sort</i> linhas .....	9-98
9.6	<i>Filter</i> .....	9-99
9.7	<i>Roll-up</i> .....	9-99
9.8	<i>On-line Calculation</i> .....	9-99
9.9	<i>Sort</i> Colunas .....	9-99
9.10	<i>Pivoting</i> .....	9-99
9.11	<i>Page by</i> .....	9-100
9.12	<i>Thresholding</i> .....	9-100

# Índice de Tabelas

Tabela 1 - Comparação das Características OLAP e OLTP.....	2-31
Tabela 2 - Estatísticas das amostras emparelhadas ok-nok .....	5-72
Tabela 3 - Teste t para amostras emparelhadas ok-nok .....	5-73
Tabela 4 - Estatísticas dos Grupos I e II .....	5-73
Tabela 5 - Teste t para amostras independentes, Grupos I e II.....	5-74
Tabela 6 - Estatísticas dos Grupos II e III .....	5-74
Tabela 7 - Teste t para amostras independentes, Grupos II e III.....	5-75
Tabela 8 – Resumo do Modelo (Satisfação com a compreensão) .....	5-75
Tabela 9 – Análise dos Coeficientes (Satisfação com a compreensão).....	5-76
Tabela 10 - Estatísticas das amostras emparelhadas ok-nok .....	5-77
Tabela 11 - Teste t para amostras emparelhadas .....	5-78
Tabela 12 - Estatísticas dos Grupos I e II .....	5-78
Tabela 13 - Teste t para amostras independentes, Grupos I e II.....	5-79
Tabela 14 - Estatísticas dos Grupos II e III .....	5-79
Tabela 15 - Teste t para amostras independentes, Grupos II e III.....	5-80
Tabela 16– Resumo do Modelo (Satisfação com a solução).....	5-80
Tabela 17 – Análise dos Coeficientes (Satisfação com a solução) .....	5-81

# Índice de Gráficos

Gráfico 1 – Sexo .....	5-62
Gráfico 2 – Formação .....	5-63
Gráfico 3 - Habilitações .....	5-63
Gráfico 4 - Idade .....	5-64
Gráfico 5 - Anos de experiência profissional.....	5-65
Gráfico 6 - Antiguidade no Posto Actual .....	5-66
Gráfico 7 - Posto.....	5-66
Gráfico 8 – Questões Atitudinais.....	5-67
Gráfico 9 – Questões Comportamentais – Modo NOK.....	5-68
Gráfico 10 – Questões Comportamentais – Modo OK.....	5-69
Gráfico 11 – Questões Comportamentais Específicas do Modo OK .....	5-70
Gráfico 12 – Questões Comportamentais EIS .....	5-71

# Lista de abreviaturas

EIS	Executive Information Systems
BI	Business Intelligence
OLAP	On Line Analytical Processing
SQL	Structured Query Language
DSS	Decision Support Systems
MIS	Management Information Systems
IS	Intelligent Systems
ES	Expert Systems
SGBD	Sistema de Gestão de Base de Dados
OLTP	OnLine Transaction Processing
CPM	Corporate Performance Management
BAM	Business Activity Monitoring
BSC	Balanced Score Card
OK	Modo OK (okay), modo do tipo EIS (este significado é válido apenas no âmbito deste estudo.)
NOK	Modo NOK (not okay), modo oposto ao do tipo EIS (este significado é também válido apenas no âmbito deste estudo.)
CIF	Common Industry Format
ASQ	After-Scenario Questionnaire
PSSUQ	Post-Study System Usability Questionnaire
SUS	System Usability Scale
SUMI	Software Usability Measurement Inventory
QUIS	Questionnaire for User Interaction Satisfaction

# 1. Introdução

---

Os EIS tiveram o seu expoente máximo na década de 80 e 90, nos Estados Unidos. Diversos autores, amplamente citados neste estudo, advogaram este conceito com o objectivo de fazer chegar a revolução informática às mesas dos executivos de topo. A revolução da informação fez-se sentir, mas os executivos mostraram-se renitentes em dominar o computador pessoal, preferindo delegar essa tarefa num *staff* criado para o efeito. Houve alguma aderência, mas lenta, presumivelmente geracional também, sobretudo porque as tecnologias relevantes não estavam ainda maduras na época desta tentativa. Faltava levar a personalização e a simplicidade nos meios usados — sendo os fins de elevada complexidade — a um extremo tal que evitasse a necessidade de aprendizagem e reciclagem de conhecimentos por parte desses executivos. Assim, a maior parte destes defensores dos EIS acabou por refrear o ímpeto inicial e procurar explicar apenas alguns componentes do problema, focando nos conceitos.

Hoje em dia, porém, estão presentes alguns componentes que na altura não estiveram. Um exemplo é o padrão *de facto* do Windows que, através de ferramentas como o Outlook, do Excel ou do Word, penetraram a redoma informática dos executivos. Outro, a internet, que transformou a informática, pela sua utilidade genérica e abrangente e a sua extrema simplicidade, em algo de todos e para todos. Transformou a informática e o uso dos computadores pessoais em algo que é simples e intuitivamente útil em vez de complicado e intimidante, como então ainda era vista em muitos sectores da população. Um terceiro foi a generalização das ferramentas informáticas: nos telefones (fixos e móveis), na televisão, nos PDA, nos jogos, entre muitos outros. Isto poderá ter gerado uma habituação suficiente para que hoje a aceitação destas ferramentas especializadas seja maior e o seu uso melhor. Esse é um pressuposto que estimula este estudo, mas que é também questionado, para que se possa aferir dessa realidade.

Outra questão é se a evolução destas ferramentas e se o uso que se lhes dá é adequado às necessidades dos utilizadores que delas poderiam beneficiar. Essa questão é a questão essencial deste estudo, à qual procuramos responder.

## 2. Executive Information System

---

### 2.1 Business Intelligence

O termo terá sido usado pela primeira vez por Howard Dresner (Gartner Group) nos finais da década de 80, princípios de 90. Numa entrevista em 2001, ele próprio definia *Business Intelligence* (BI) como um guarda-chuva conceptual. Segundo Dresner, o BI abrange uma variedade de tecnologias que suportam o acesso e a análise de fontes de informação quantitativa para o utilizador final. Na realidade, trata-se basicamente de *reporting*, incluindo todas as ferramentas OLAP (*On Line Analytical Processing*), interfaces para executivos, pedidos ad-hoc em SQL e outros para utilizadores finais, estendendo-se a pacotes de *enterprise business intelligence* e plataformas de *Business Intelligence*, onde encontramos já verdadeiros ambientes de desenvolvimento de aplicações customizadas de suporte à decisão. Um pormenor que salientou é que muitas vezes se encontram determinados aspectos de BI em alguns pacotes de software não directamente destinados a esse fim.

Apesar de muitos partilharem esta noção de que Dresner terá sido o autor desta definição, também se pôs a hipótese de que a verdadeira origem tenha sido o resultado de um esforço pioneiro da Procter&Gamble em 1985 de construir um DSS que relacionasse as Vendas com a Distribuição (Nylund, 1999). Contudo, esta foi sobretudo uma implementação, não tendo dado azo a definições nem a nenhuma tentativa de circunscrição do conceito, mesmo materialmente.

Dresner manteve-se na Gartner, onde ajudou a desenvolver estas ideias, que entretanto tinham ganho terreno no meio empresarial e académico. Essa evolução produziu outras ideias, para além de ter atraído conceitos já existentes, do foro da gestão, para o âmbito da noção de *Intelligence*. Hoje entende-se que pelo BI passam conceitos como a democratização da informação, o *Corporate Performance Management* (CPM), o *Business Activity Monitoring* (BAM), entre outros esforços que promovem e são

promovidos pelo BI (Strange, 2003). Adiante veremos que possivelmente esta noção não estará ainda completamente amadurecida.

De resto, o conceito de BI é por vezes usado como substituto de EIS, assim como de ferramentas de *reporting* em geral (que podem ou não dar suporte a um EIS). Uma visão que entende o BI como um conjunto de soluções tecnológicas, onde os EIS surgem como um subconjunto (Liang e Miranda, 2001), visão partilhada por Dresner. Encontramos também o contrário, em que o BI não inclui, mas antes é incluído, sendo definido como um DSS orientado aos dados, que é a definição dada por alguns autores do que é um EIS (Power, 2002). Esta forma de ver o BI redu-lo a uma faceta de um conjunto de tecnologias. No entanto, o BI tem feito uma grande evolução, de certa forma comparável à que já foi feita pelo Marketing. Este último foi visto como uma técnica publicitária, como um aspecto a ter em atenção na comercialização dos produtos, como um conjunto de recomendações, até ter encontrado a sua verdadeira natureza – a de ser uma função empresarial, como a Financeira ou a de Recursos Humanos. Repare-se que o que separa estas funções de outras actividades, como as Vendas, é que as primeiras são actividades de suporte, transversais ao funcionamento da empresa (Porter, 1980). Assim, hoje ouvimos falar do BI como a capacidade de ter sucesso através de um uso eficaz, rápido e seguro, de informação conducente à acção, gerada por um *insight* apurado e atempado sobre as condições de mercado e os recursos da empresa (Shaku Atre, 2004). Isto, na realidade, é quase uma definição de Gestão para os ouvidos de um gestor contemporâneo. O que a torna mais próxima da realidade do que é o BI, uma das funções empresariais de suporte da cadeia de valor, algo que as empresas se começam a aperceber lenta, mas seguramente. Tal como existe o Marketing, os Recursos Humanos, a Gestão Financeira, poderemos vir a ter também o BI. A recolha de informação na empresa é algo que deve ser sistemático, continuado e atravessar todas as áreas da empresa e em todas as suas actividades, podendo ser menos relevante em alguns mercados, mas apenas porque, tal como noutras funções, o mercado terá um grau de exigência variável no tempo e no espaço. Esta é uma das razões pelas quais

apenas hoje nos apercebemos desta função. Porque hoje existe uma miríade de informação útil - e uma quantidade maior ainda inútil - para o funcionamento de qualquer empresa. É então seguro dizer que a necessidade das empresas de sobreviverem num ambiente hostil, competitivo e exigente, como são os mercados de hoje, leva-as a preocuparem-se em estar sempre bem informadas sobre quais as suas variáveis mais relevantes e os seus comportamentos. Esta preocupação traduz-se no crescimento de uma função de recolha de informação cada vez mais sistemática, disseminada por toda e qualquer empresa desde os seus primórdios, ainda que não estivessem os seus executantes conscientes dela: a função de *Business Intelligence*. Esta função permitiria antecipar ou pelo menos reagir às convulsões do mercado, adaptando os meios de produção. Como sabemos, pelo estudo do Marketing (Kotler, 2003), as filosofias de gestão passaram por diversas fases. Estas reflectem diversos estágios de necessidades de informação das empresas. Na primeira fase, de Produção, a preocupação era apenas a de produzir cada vez mais de forma a ter os menores custos possíveis, mas produziam-se bens que naturalmente teriam de corresponder a necessidades. Como sabiam estes gestores que produziam algo que as pessoas iriam comprar? Ainda que pouco desenvolvida, a função de *Intelligence* já ali se encontrava. Sondar o meio ambiente e o meio operacional interno por forma a cruzar necessidades e competências. À medida que os meios externo e interno se foram tornando mais complexos, com a sofisticação dos mercados financeiros, a mobilidade, diversidade e criticidade dos recursos humanos, e também com a variedade de descobertas tecnológicas com impacto nos produtos e no processo produtivo, a sistematização desta função foi ganhando relevância. Essa sistematização, não sendo o âmbito desta tese a de a explorar, produziu porém elementos relevantes para o que aqui se trata. Esta função pode ser definida como a identificação de necessidades de conhecimento estrategicamente relevantes para a organização e o próprio processo de resolução dessas necessidades através de uma recolha ética de informação, a sua análise e apresentação/disseminação (Underwood, 2002). De uma forma geral, podemos

encontrar nesta função todos os sistemas de suporte à decisão, mas também sistemas de comunicação e armazenamento vários, que suportam o processo de recolha de informação. E embora possa ser dirigida por um departamento específico, ela é executada em toda a empresa.

Cada vez mais o mercado é um alvo móvel, com um comportamento não-linear, pelo que nos pede que sejamos também empresas não-lineares. A verdadeira e única diferenciação é saber mais e antes dos outros (Underwood, 2002). Começamos naturalmente num ponto, ponto esse que é conforme à teoria da vantagem competitiva (Porter, 1980), mas esse ponto, mais ou menos rapidamente, evolui, exigindo-nos que evoluamos em conformidade. Mais: pede-nos que antecipemos essa evolução, percebendo qual a sua direcção, sentido e velocidade, para que estejamos à espera de cada nova situação na altura em que ela acontece, nem cedo demais, quando os potenciais clientes não estão ainda despertados ou a tecnologia amadurecida, nem depois de ter sido explorada pelos nossos concorrentes. É o *Business Intelligence* que nos permite antecipar essa evolução. Este não é, porém, feito única e exclusivamente através de mecanismos informáticos, nem estes têm de estar forçosamente associados ao seu sucesso. Pode haver pessoas que, lendo os jornais, artigos da especialidade, possuindo capacidades de análise invulgares e mantendo-se a par das operações da empresa, reunindo-se com as diversas equipas envolvidas, obtém dessa forma todo o conhecimento necessário, podendo depois disseminá-lo, para que seja utilizado para actuar. E isto pode e deve ser definido como *Business Intelligence*. Reportando-nos ao uso indiscriminado deste termo em substituição do de EIS, podemos, ainda antes de avançar sobre a definição de EIS, que isto não pode ser usado como exemplo de EIS.

Aqui também se põe uma questão que pertence mais ao domínio da gestão do conhecimento, mas que tem impactos no nosso âmbito: conhecemos concerteza para melhor actuar no mercado, ou mais latamente, na sociedade. Mas conhecemos não de uma forma reactiva, i.e., não é apenas porque temos uma necessidade específica de actuar que procuramos informação (ex: saiu uma lei, queremos estudar o impacto na

nossa organização); conhecemos também – e a meu ver sobretudo – para criar uma organização consciente do seu ambiente, preparada, proactiva. Não inerte-e-consciente, mas também não indiscriminadamente actuante – apenas com vista à obtenção do máximo proveito da sua relação com o ambiente em que se move (Marchand, 2000). Não faz só porque é activa, faz porque quer ser algo que só é estático se o ambiente também o for. Não sendo, transforma-se. Promove uma relação com esse ambiente. E isto tem um impacto directo com a forma como recolhemos informação e a utilizamos, e consequentemente na forma como devemos analisar os mecanismos que a suportam, i.e. os sistemas de suporte à decisão e, mais concretamente, os EIS, sendo esse o propósito que aqui nos move.

Em conclusão, o BI é assim a função em que se integra o EIS.

## **2.2 O surgimento e evolução dos EIS**

Desde sempre que existiram quadros-síntese sobre a actividade das organizações. Se remontarmos ao berço da civilização, já na Babilónia existia um sistema de contas do estado que permitia rever em alto nível as entradas e saídas. Sun Tzu, na sua «Arte da guerra», explicou minuciosamente a relevância de se ter a melhor informação disponível para se poder formular uma estratégia vencedora. Um questor romano, ao colectar os impostos, avaliava se haviam sido menos ou mais que no ano anterior, uma análise típica de um EIS. Mais, fazia uma busca mais específica, procurando quem teria pago menos. E dessa forma o sistema se foi propagando e aprimorando, obrigando geralmente a um trabalho muito longo e penoso, levado a cabo por escriturários. Foram os primórdios do MIS, de relatórios estáticos e periódicos, já que o dinamismo e a excepção se pagavam bem, não podendo, para além disso, atingir o objectivo de ser em tempo útil, uma vez que as comunicações eram lentas.

Por outro lado, esta ideia de olhar para números agregados, de eventualmente analisarmos um mês mais relevante, de sabermos por tipo de despesa quanto gastámos, é uma ideia à partida muito simples, intuitiva e apelativa, muitas vezes imaginada e

esporadicamente realizada por qualquer pessoa com um mínimo de habilitações. Esporadicamente porque não é muito simples fazermos este trabalho de uma forma eficiente e, menos ainda, garantir que o nosso método é de facto eficaz.

Com o surgimento de sistemas *mainframe* mais potentes na década de 60, tornou-se muito mais prático e muito menos oneroso o desenvolvimento de MIS em grandes empresas (Davis, 1974). Tal como era feito há milhares de anos, estes MIS eram compostos de relatórios periódicos e estáticos. A informação continuava a vir maioritariamente do subsistema contabilístico, embora a realização do trabalho e a comunicação dos resultados já beneficiassem grandemente a utilidade da informação.

Já nos finais de 1960, desenvolveram-se os DSS orientados aos modelos, também conhecidos como *Management Decision Systems*. Mais tarde, em 1978, Peter Keen e Charles Stabell situam a origem do conceito no *Carnegie Institute of Technology*, entre 1950 e 1960, e os desenvolvimentos no MIT, nos anos 60 (Keen&Morton, 1978). Para ilustrar a dificuldade de situar a origem dos DSS, encontramos, há pouco mais que uma década, quem diga que um estudo sério sobre a origem dos DSS ainda está por escrever (Klein&Methlie, 1995). Em 68, Scott Morton publica alguns artigos sobre sistemas de suporte à decisão. Em 69, Ferguson e Jones debatem sobre decisões suportadas por computadores na *Management Science*. De acordo com Sprague e Watson (1979), a década de 70 já conhecia diversos artigos sobre *Management Decision Systems*, *Strategic Planning Systems* e DSS. EM 1971 foi publicado o livro de Morton, «Management Decision Systems: Computer-Based Support for Decision Making». Este livro marcou o início de uma nova era nestes sistemas. O estudo por ele conduzido nos anos 60 sobre modelos e formas de apoio à decisão por computadores permitiu aos gestores - já nessa altura - usarem uma *light pen*, ligada por *modem* a um Univac, revelando pioneirismo tecnológico, bem como conceptual. Assim se obteve um primeiro estudo sobre DSS *Model-driven*. Já nesta altura os avanços tecnológicos permitiam lançar um produto chamado «Express», orientado para aplicações multidimensionais.

Anos mais tarde viria a ser adquirido pela Oracle, que o colocou de novo ao nível da concorrência, ainda que a sua penetração se tenha mantido baixa (Pendse, 2003).

Foram precisos apenas mais uns anos para que se lançassem as fundações para um conjunto alargado de pesquisas e práticas, o que aconteceu com Gordon Davis em 1974 e o seu livro sobre MIS, o que ele definia como sendo um sistema integrado homem-máquina cujo objectivo é o fornecimento de informação que apoie operações, gestão e a tomada de decisões numa organização.

Interessa-nos também referir que nessa mesma altura se começava já a estudar o problema da relação homem-máquina (Gerrity, 1971), revelando aquilo que mais tarde viria a ser a principal preocupação na construção de EIS.

Em 1975, J. D. C. Little aplicou com sucesso o conceito de DSS aos 4 P's do Marketing. E definiu critérios para a concepção de sistemas de apoio às decisões de gestão que até hoje se mantêm:

- Robustez
- Facilidade de controlo
- Simplicidade
- Detalhes relevantes completos

Nos finais de 1970, encontros, conferências e palestras tornavam-se habituais sobre DSS e assuntos relacionados com apoio computadorizado à decisão. Estes encontros já contavam com a participação de diversos organismos relacionados com os *Decision Support Systems*. A primeira conferência internacional foi em Atlanta, em 1981. Nestas conferências trocaram-se ideias, discutiram-se teorias e partilhou-se informação. Investigadores como Peter Keen e Scott Morton foram decisivos, dando o seu apoio e partilhando a sua já longa experiência. Nesta altura tinham já editado o seu livro (escolar) que traçava já as principais linhas de orientação para a concepção, implementação, avaliação e desenvolvimento dos DSS.

Por esta mesma altura, em 1979, surge o artigo de John Rockart na *Harvard Business Review*, onde se faz a distinção entre *Executive Information Systems* (EIS) ou *Executive*

*Support Systems* (ESS) e os restantes sistemas de apoio à decisão. Para muitos este foi o nascimento do conceito e Rockart o pai dos EIS.

Ainda nestes anos, Bonczek, Holsapple, and Whinston (1981) exploravam as frutíferas contribuições de outros sistemas de decisão (AI/ES) no desenvolvimento de DSS. Nesse mesmo ano, surgiu o «Comshare System W», orientado ao hipercubo. Este sistema trouxe importantes contribuições para a comunidade técnica:

- ❑ Regras não-procedimentais;
- ❑ Visualização de dados multidimensionais;
- ❑ Cálculo automático;
- ❑ Processamento batch em modelo relacional.

No final dos anos 70, as implementações já tinham ganho o seu lugar. No terreno já se tinha entendido que poderíamos ter:

- ❑ Apoio a qualquer nível da organização;
- ❑ Apoio a qualquer função (operacional, financeiro, estratégico, marketing, etc);
- ❑ Podiam usar-se dados espaciais (GADS, 1976);
- ❑ Dados multidimensionais estruturados;
- ❑ Documentação não-estruturada;
- ❑ Optimização;
- ❑ Simulação;
- ❑ Ferramentas estatísticas.

Os *Executive Information Systems* (EIS) desenvolveram-se a partir destas ideias e dos desenvolvimentos feitos em DSS, logo que as bases de dados relacionais o permitiram. O primeiro EIS usava ecrãs pré-formatados e era mantido pelo *staff* da gestão de topo, como foi o caso da Lockheed-Georgia (Houdeshel and Watson, 1987). Mas muitos mais houve que fizeram evoluir a aplicação do conceito durante a década de 80, evoluindo depois ao longo dos anos 90: o Comshare apresentou mais duas versões e foram lançados o Essbase e o Metaphor, tendo este evoluído para o IDS na malograda plataforma OS/2, bem como o Stratagem, que alcançou algum sucesso nos anos 90.

Metaphor Computer Systems, uma *spinoff* dos investigadores da Xerox's Palo Alto Research Center (PARC), construiu o DSS da Procter&Gamble. Daqui surgiram ramificações importantes: Richard Tanler fundou a «Information Advantage» e Katherine Glassey foi co-fundadora da Brio Technologies, que foi competitiva no mercado de ERP's, entretanto absorvida, em movimentos recentes do mercado de sistemas de suporte à decisão.

Existe algum debate sobre qual o primeiro verdadeiro EIS, mas na realidade este debate centra-se nas características, e estas poderão ter evoluído enquanto exigências para que se considere que um sistema é um EIS. Por exemplo, a capacidade de partilha rede interna/externa, com segurança e elevado desempenho. Deve ou não ser um requisito de um EIS? E desde quando? Hoje em dia seria estranho que um EIS não o permitisse, mas quando nasceram os EIS pretendiam ser apenas aquilo que hoje chamaríamos de *Dashboard* ou *Tableau de Bord*, com algumas capacidades de *drill-down* e *roll-up* e boa apresentação gráfica. A partilha não era sequer levada em conta.

Nigel Pendse considerou, já em 1997, que o primeiro EIS teria sido o Pilot Software's Command Center (1985) com base em características que entendeu serem essenciais na altura, mas já depois disso foram introduzidos no próprio Pilot algumas das características que hoje são tidas como padrão da indústria e entendidas como caracterizadoras de um EIS, nomeadamente a manipulação de séries temporais e o aperfeiçoamento do interface homem-máquina. O próprio conceito de EIS evoluiu com as capacidades que a tecnologia lhe conferia. Quem poderia definir um EIS com capacidades ainda inexistentes? Hoje facilmente encontramos autores que entendem que um EIS (como outras aplicações informáticas) deveria entender linguagem natural e responder na mesma linguagem natural, possuir todas as capacidades sociais de um ser humano, mas com as capacidades matemáticas e analíticas de um computador. É o ideal que hoje parece vislumbrável, embora com muito trabalho pelo caminho. Mas na altura em que surgiu teria parecido tão inalcançável como hoje pareceria se imaginássemos toda uma sociedade dirigida por este tipo de aplicações, procurando

apenas saber se os nossos desejos estavam satisfeitos. Em 1990, os *Datawarehouse* e a tecnologia OLAP deram um novo alento aos EIS, alargando o universo dos DSS (Dhar and Stein, 1997). O primeiro, surgido de esforços de Bill Inmon e Ralph Kimball, associou-se aos DSS nos inícios de 1990, com base na tecnologia relacional. Na prática, ligados à Oracle e ao DB2 da IBM.

Ralph Kimball era o guru dos DSS e Bill Inmon o pai dos *datawarehouses*. O próprio Inmon definia os DSS como sendo aquilo que hoje chamaríamos de MIS, EIS ou algo próximo ([www.billinmon.com](http://www.billinmon.com)):

- ❑ Suportava as decisões de gestão;
- ❑ Envolvia grandes quantidades de dados;
- ❑ Métodos heurísticos;
- ❑ Não actualizava dados por sistema.

Nesta altura, o calendário dos EIS tornava-se mais acelerado e pragmático. Tivemos alterações cruciais para o estado avançado em que eles se encontram hoje:

- ❑ Passou-se de sistemas baseados em mainframes para client-server;
- ❑ Passou a haver ferramentas desktop;
- ❑ Introduziram-se conceitos de programação por objectos no suporte à decisão;
- ❑ As redes das empresas evoluíram grandemente;
- ❑ Tornou-se clara a distinção OLAP / OLTP no mercado (Power, 2001);
- ❑ O Datawarehouse e o EIS entraram em convergência;
- ❑ Com o advento da disseminação global da web, os EIS viriam a tornar-se definitivamente web-based (Power, 2002; Bhargava and Power, 2001).

## 2.3 Definição de EIS

O nome *Executive Information Systems* (EIS), pela sua ressonância comercial, como tantas outras *buzzwords* do domínio da informática, tem causado uma considerável dispersão em torno do seu real significado, senão mesmo gerado novos conceitos sobre a mesma capa.

Para colocá-lo em contexto, mostrámos como veio a surgir este tipo de sistemas, porquê e que objectivo tomaram. Isto levar-nos-á à questão do *Executive* nos *Executive Information Systems*. Posteriormente, iremos também elucidar a questão dos problemas estratégicos e do uso que é dado aos EIS, estabelecendo assim uma sólida base de discussão para o tema dos EIS.

Esta discussão levar-nos-á a fazer a distinção entre estes conceitos e as ferramentas que lhe dão suporte, dando ênfase à relação entre a decisão e os dados, e a sua consequência no uso de uma das metodologias de apoio à gestão e dos decisores envolvidos. Para que não haja dúvidas, haverá também ocasião de distinguir esta de outras metodologias, sem o que poderia correr-se o risco de se dizer sobre o EIS algo que também caracteriza outro sistema de suporte à decisão.

No final, poderemos apreciar com maior clareza o papel dos EIS, um possível futuro para estes sistemas e a sua relação com os restantes.

Um EIS tem sido caracterizado de formas distintas conforme os propósitos comerciais, o que tem gerado alguma perturbação no uso do seu conceito, em particular nos meios empresariais, levando a que a prática, com os inconvenientes que lhe são conhecidos, tome a dianteira na vulgarização do conceito, deturpando-o e até mesmo substituindo outros já existentes.

Existem diversas correntes sobre como integrar os EIS. Há autores há que os agrupam numa determinada família de sistemas, procurando defini-los com base nas semelhanças com outros sistemas de informação. Por vezes esta categorização é acompanhada de uma análise à ênfase dada por cada sistema a um determinado aspecto. Desta forma, diferenciam-nos. Contudo, é ainda possível diferenciá-los de outros sistemas pelos seus utilizadores, e quando não é por estes, pode ainda ser pelo uso que lhe é dado, o objectivo que se procura que preencha. Esta diferenciação pelo objectivo tem ainda ramificações no próprio critério utilizado. Por último, há ainda quem especificamente refira que o EIS existe como um conceito associado a um interface específico, muitas vezes quase que reduzindo o conceito a esse aspecto.

O nosso objectivo será explicar neste capítulo as razões de ser de cada uma das definições e posteriormente formular uma que sirva de base ao nosso teste e que esteja firmemente apoiada na literatura sobre o que realmente é um EIS.

Não nos alongando mais sobre os aspectos históricos já referidos sobre o tema, encontramos já no séc. XXI os EIS integrados na categoria *Management Support Systems* (Turban, 2000), distintos dos DSS e dos MIS, tendo surgido pela necessidade de colmatar lacunas em ambos, o que se entende como uma categorização legítima, baseada na evolução conjunta, complementar, que estes sistemas tiveram.

Em «Decision Support Systems» (Power, 2002) os EIS são tratados como um subtipo de DSS, dentro da categoria dos *Data-driven DSS*, por vezes abrangendo todo o conceito, uma modelo geralmente bem aceite e que no fundo iguala DSS a Sistemas de Decisão como um todo, dividindo-os posteriormente em tipos de DSS, sendo que o DSS estritamente falando é cunhado *Model-driven DSS*. Assim, todos os sistemas são vistos como Sistemas de Suporte à Decisão.

Os EIS, em vários casos, terão tendência a serem vistos através das suas diferenças e semelhanças com os DSS e os MIS. Assim, encontramos uma visão dos EIS como um DSS parcial, incompleto, como um sistema de apoio à decisão com suporte importante em bases de dados, interface de utilizador, mas cujas capacidades de modelação não atingem as dos DSS (Gray, 1994). Esta definição entra na categoria dos que vêem o EIS como sendo um DSS orientado aos dados, o que não é totalmente incorrecto, ainda que de certa forma o subestime.

Estes autores procuram diferenciar os DSS dos EIS, bem como doutros sistemas, quer agrupando-os numa determinada **família**, quer analisando – dentro da família - a **ênfase** dada por cada sistema: assim temos os MSS, em que os EIS, MIS e DSS são vistos como sistemas com ênfases diferentes, mas com objectivos semelhantes (veremos que nem todos concordam com essa visão); e os mesmos vistos como DSS's diferentes, uns mais orientados para dados e outros para modelos.

Mas também é possível encontrar definições com uma ênfase mais organizacional, menos orientada para capacidades e mais orientada para o uso, em que um EIS é visto como a ferramenta utilizada pelo executivo de topo para encontrar problemas, sendo diferente do DSS, que é a ferramenta utilizada pelos gestores intermédios para resolvê-los (Rockard, John F. e Tracy, ME, 1982). Turban tem também uma opinião semelhante, participando neste tipo de distinção, onde diz que um EIS é concebido para dar apoio aos executivos de topo, ajudando-os a descobrir problemas e oportunidades. Diz também que um DSS, por outro lado, suporta as análises que procuram responder às questões descobertas com o EIS (Turban, 2000). Desta forma, diferenciam-se em dois eixos: não só por **quem usa**, mas também pelo **objectivo**.

Por outro lado, outros autores, visando provavelmente focar mais a sua atenção no que caracteriza um EIS, independentemente da sua relação com outros sistemas, procurando isolar em primeiro lugar o sistema em causa e só depois categorizá-lo, reconhecendo as suas mais-valias relativamente aos restantes, notaram ainda que um EIS é um protector do capital adquirido em informação (Friend, 1986), e a sua vocação é eliminar a necessidade de intermediários entre os utilizadores finais e a tecnologia (Furlan, 1994), subentendo-se que esta eliminação é apenas na utilização do sistema. Este autor diz ainda que um EIS "provê recursos para monitorizar o andamento de aspectos críticos do negócio; age como um catalisador, trazendo o compromisso das áreas de negócio da empresa, baseado na análise dos FCS, que determinam os indicadores de desempenho". Esta ideia é apoiada por outros autores, que se referem aos EIS como sistemas que possibilitam aos executivos um acesso fácil à informação externa e interna que é relevante aos seus FCS (Watson et al, 1997). Encontrávamos já neste autor (1994) a preocupação com o impacto dos BSC (Kaplan, 1992) e a necessidade de dar suporte aos objectivos organizacionais (1995).

Todas estas afirmações, à excepção das de Power (2002) são do séc. XX. Esta situação poderá ter a ver com a evolução de alguns dos factores organizacionais que envolvem

os EIS. Os EIS surgiram na década de 80, tendo o seu conceito sido muito adaptado ao que então se praticava na gestão das empresas.

Da euforia criada com a obra “Na senda da excelência” de Tom Peters até aos dias de hoje, a educação superior generalizou-se, as empresas descentralizaram a decisão, as estruturas achataram-se, o papel dos “superiores” hierárquicos alterou-se, perdendo o seu carácter de controlo e ganhando um perfil de treino e orientação (Drucker, 1999). A crescente turbulência dos mercados, com a multiplicação da oferta, bem como com a crescente exigência dos consumidores e a volatilidade dos produtos daí decorrentes, bem como da evolução tecnológica, tornou necessária uma nova geração de gestores intermédios, muito mais responsáveis pela descoberta de oportunidades e detecção de problemas, pela necessidade de acompanhar os indicadores globais da empresa e o papel dos seus produtos e serviços nos mesmos, das suas variáveis na equação global. Assim, já em 1992, Kaplan e Norton preconizam um modelo estratégico em cascata.

Descobrir é a chave. O mercado tem respostas pouco estruturáveis e algo voláteis, previligando a descoberta de oportunidades no seio dessa turbulência e não a oferta de produtos tradicional. Por outro lado, a tecnologia permite já, no final do séc. XX, tornar a produção mais dependente do Marketing, repondo a lógica empresarial na sua vocação original.

Assim, nas palavras de David Friend (1994) o EIS pode ser traduzido por “Everybody’s Information System”. Isto porque se trata de um sistema que mostra o que é a empresa a toda a gente da mesma forma. Tal como no caso do Datawarehouse, mas agora sob uma linguagem de negócio, acessível a qualquer pessoa, como sugere também o movimento da democratização da informação, desenvolve-se a ideia de “versão única da verdade”. Assim, qualquer pessoa a qualquer nível da empresa pode construir os seus próprios *dashboards* e *scorecards* sem o perigo da linguagem e dos números criarem dissonâncias na gestão da empresa (Liang e Miranda, 2001). Porque não deixar que qualquer pessoa dentro da empresa possa perceber e ter ideias sobre o que possa ser feito para melhorar? Além disso, a necessidade de cada vez melhor comunicar com a

organização, conduz aos portais corporativos com esse objectivo, e nesses integrados estes sistemas de informação para todos. Também se tornam para todos porque a sua principal característica é a simplicidade de utilização e a visão global da empresa. E se um executivo de topo tem essa prerrogativa, todos têm esse desejo. E felizmente o problema do custo encontra-se igualmente ultrapassado. Assim, o objectivo dos EIS, que parece à partida ser essencialmente para gestão de topo, renasce, à medida que as empresas foram evoluindo, percebendo que num ambiente de elevada complexidade, como aquele a que hoje assistimos nas sociedades ocidentais democráticas, não é possível concentrar o poder numa pequena cúpula, tendo este que ser disseminado. Um dos instrumentos de disseminação e de apoio a essa descentralização pode e deve ser um EIS. E sê-lo-á com vantagem.

Dentro desta lógica, surge uma derivação do conceito original, a que se chamou *Enterprise Information Systems*, com a mesma sigla, mas com um conteúdo parcialmente diferente, orientando-se para a comunicação, potenciado pelas funcionalidades web, acedido justamente pela internet/intranet, mas hoje também por um telemóvel, via SMS, MMS, ou por vias mais tradicionais, fax, impressão remota, telefone fixo, e possibilitando a qualquer colaborador analisar, descobrir – conhecer – a empresa. Um EIS destinado a executivos pode ser modificado por forma a integrar um sistema de informação global da empresa. Dessa forma, diluem-se as restrições impostas ao conceito e às aplicações EIS, abrangendo toda uma série de produtos destinados aos decisores profissionais das empresas. Os EIS difundiram-se pelos níveis mais baixos das organizações: num estudo de Nord and Nord em 1995 a todas as empresas da Fortune 500 que usavam EIS, descobriu-se que 87,5% de todas as chefias intermédias usavam EIS numa base regular (Turban, 2000). Podemos por isso constatar que a própria evolução do uso dos EIS lhe tem alterado o conceito. Na realidade, ao colocarmos como uma das suas características o uso exclusivo pela gestão de topo, tomamos uma posição rígida quanto à evolução da estrutura hierárquica empresarial,

bem como à evolução da difusão e delegação de responsabilidades no meio empresarial.

Encontramos um estudo (Singh et al, 2002) que sugere que os gestores precisam de informação operacional de curto-prazo se quiserem se manter a par e passo com as rápidas mudanças económicas.

A definição de EIS deve ser tão genérica que englobe todos os estilos de gestão, bem como todos os possíveis usos que estes sistemas possam ter, sendo que no uso a convergência de sistemas EIS, DSS, MIS, IS, ES e outros, pode causar alguma confusão, pelo que é necessário isolar para cada um deles a que funcionalidade corresponde. Por outro lado, deve ser transversal ao uso, quer do lado da oferta e da procura, clarificando o uso correcto e incorrecto do termo. Deve ainda ser permeável à evolução tecnológica. Depois, para que não se perca em abstracções demasiado longínquas para que possam encontrar correspondentes concretos, teremos de definir-lhe processos específicos.

Assim, o EIS deve ser um sistema vocacionado para uma exploração pessoal da informação organizacional. Essa vocação procura minimizar o esforço da busca e maximizar a capacidade de decisão. Assim, usar a *web*, ter mecanismos de *drilling* ou de *pivoting*, *on-line help*, informação externa e interna, tudo se encontra encerrado nessa definição. Um EIS é também um veículo de comunicação. Ao revelar uma imagem da organização ou de parte dela, transmite uma forma de pensar e induz alguns padrões de busca de informação. Esses padrões já estão inscritos na forma como a base de dados é desenvolvida, mas é o EIS que lhes dá forma e conteúdo organizacional.

## **2.4 Datawarehousing**

### **2.4.1 Como surgiu**

É universalmente aceite que o *Datawarehouse* surgiu primeiramente com Bill Inmon, chamado mesmo o "pai do datawarehouse".

A ideia consiste em juntar toda a informação presente na empresa – e fora dela, desde que relevante para a sua actividade – de uma forma controlada, permitindo aferir da sua qualidade e, ao mesmo tempo, relacioná-la entre si. O objectivo final é o de criar uma imagem da empresa e da sua actividade, dando o que se vulgarizou chamar uma “versão única da verdade”, numa clara referência à disparidade de critérios e consequentemente de números produzidos pelos sistemas operacionais.

## 2.4.2 O que é

Uma base de dados corporativa, onde as regras dos sistemas operacionais, nomeadamente os critérios de normalização propostos por Codd, não se aplicam, visto que também não se pretende otimizar os mesmos parâmetros que se otimizam nos sistemas operacionais. No *Datawarehouse*, a redundância, bem como alguma demora na extracção da informação, é permitido, visto que o mais relevante é proporcionar uma visão clara e global do negócio.

## 2.4.3 Relação com os EIS

Este é um casamento perfeito, embora tardio. Os EIS iniciaram-se sobre bases de dados operacionais, procurando fazer, ao nível da aplicação – e, naturalmente, com custos elevados no desempenho – aquilo que o *datawarehouse* começou a fazer paralelamente no motor da base de dados, com muito maior eficiência.

Para além disso, o *datawarehouse*, ao preconizar um modelo de qualidade de informação, bem como uma forma de tratar os dados operacionais que lhes confere valor de análise, deixa ao EIS o problema que o *datawarehouse*, enquanto SGBD, não pode pretender resolver – o problema da interface.

Assim, trata o *datawarehouse* do problema dos dados, em sede própria, com ferramentas adequadas a esse problema, e trata o EIS, da apresentação e dos métodos de análise, onde poderá não ser tão especialista quanto as aplicações matemáticas e estatísticas que também têm vindo a proliferar (Mathematica e SPSS), mas que deve oferecer essas e outras funcionalidades, equilibrando-as com a facilidade de uso e

transparência na sua utilização. De uma forma mais simples, o EIS fica com o grato papel de querer ser o melhor interlocutor possível com as pessoas do negócio, ajudando-as na compreensão e uso de ferramentas analíticas, dando níveis de dificuldade conforme os utilizadores, além de lhes proporcionar um ambiente gráfico tão natural quanto possível, não necessariamente copiando os métodos antigos, nem descurando alguma formação útil, mas sempre evitando a apetência por ambientes informatizados e primando pela capacidade de comunicação.

## **2.5 A tecnologia OLAP**

### **2.5.1 O que é?**

Nos anos 90 foram desenvolvidas muitas ferramentas que deram suporte aos EIS. Ferramentas de *Querying, Reporting, Data Visualization*, entre outras, mas nenhuma tão relevante como a tecnologia OLAP. A tecnologia OLAP (Codd, 1993) é o essencial das aplicações EIS, pois é a tecnologia que lhe dá suporte analítico, i.e., a que permite a manipulação dos dados por forma a obterem-se resultados sob perspectivas diferentes. Esta tecnologia foi inicialmente desenvolvida porque as organizações procuravam aceder a um número crescente de dados, aplicando por isso pesquisas a dados cuja estrutura e dinâmica se destinavam a processos operacionais, otimizados para a escrita. Como tal, era por vezes muito difícil – e raramente em tempo útil – obter os dados necessários para tomar uma decisão. Daí o seu surgimento, para obviar aos problemas tidos com os sistemas OLTP.

### **2.5.2 OLAP vs OLTP**

A diferença entre estes dois sistemas pode ser vista de forma resumida da seguinte forma (Watson et al, 1998):

**Tabela 1 - Comparação das Características OLAP e OLTP**

<b>Características</b>	<b>OLAP</b>	<b>OLTP</b>
Operação	Análise	Actualização
Interface	Definido pelo utilizador	Rígido
Transacções de Dados	Considerável	Pouca
Nível de Detalhe	Agregado	Detalhe
Tempo	Histórico, actual, projecção	Actual
Orientação	Atributos	Registos

### **2.5.3 Características OLAP**

Originalmente, a tecnologia OLAP foi prevista por Codd (1993) como podendo:

- Projectar cenários (*what-if analysis*);
- Multidimensionalidade e agregações múltiplas;
- Estabelecer condições e relações entre variáveis/dimensões;
- Possibilitar a descoberta de relações imprevistas entre variáveis.

Em 1995, o OLAP Council (hoje extinto), um grupo que pretendia educar a comunidade tecnológica e fomentar a compatibilidade entre ferramentas OLAP, sugere três características fundamentais:

- Visões multidimensionais dos dados, nomeadamente por Produto, Região, Canal e Promoção;
- Capacidades de cálculo intensivas, tais como Percentagem (*share*), Alocação, Margens, Tendências;
- *Intelligence* Temporal, das quais são exemplos Actual vs projecções, Períodos homólogos, e Análise “até ao momento” (*to-date*);

Da mesma forma como havia feito para o modelo relacional, Codd define 12 regras orientadoras do desenvolvimento de uma ferramenta OLAP (esta, entenda-se, pode estar imbuída na Base de Dados, como pode ser um trabalho lógico sobre ela):

- ❑ Análise Multidimensional dos Dados;
- ❑ Transparência;
- ❑ Acessibilidade;
- ❑ Desempenho Consistente;
- ❑ Arquitectura Cliente-servidor (hoje, mais que o cliente-servidor, é o ambiente *web* que ganha predominância);
- ❑ Dimensionalidade genérica;
- ❑ Gestão de matrizes esparsas;
- ❑ Multiutilizador;
- ❑ Operações interdimensionais ilimitadas;
- ❑ Manipulação de dados intuitiva;
- ❑ Flexibilidade na criação de relatórios;
- ❑ Dimensões e níveis de agregação ilimitados.

Estas definições receberam algumas críticas (Pendse, 1995) e foi avançada uma nova visão do OLAP, em que não seriam tão relevantes as características da ferramenta adoptada, mas os objectivos por ela alcançados, facilmente memorizáveis pela sigla FASMI (*Fast Analysis of Shared Multidimensional Information*). Sumariamente, temos:

- ❑ *Fast* implica que existe um limite de 30 segundos, geralmente aceite como natural no processo de encadeamento de ideias de uma análise. Pretende-se que isto seja um limite e não uma média. O objectivo é a instantaneidade;
- ❑ *Analysis* significa que o negócio, que trabalha os dados de uma forma que se pretende que revele os seus segredos (análises estatísticas, mining, alarmes, etc), tenha disponível as ferramentas necessárias à sua execução de uma forma expedita e simples de aplicar;
- ❑ *Shared* é algo que vem sendo cada vez mais necessário e que se aplica pela positiva, em que deve ser possível a transacção de dados entre o utilizador e a aplicação OLAP, e pela negativa, em que a segurança deve evitar as

interferências de usos concorrentes, bem como controlar acessos à informação;

- *Multidimensional*, que é a característica mais relevante e a base do conceito de OLAP e onde reside também a forma mais simples de analisar dados, na forma de agregações, grandes planos, onde procuramos de forma empírica regras, padrões, comportamentos (e respectivas excepções);
- *Information* é a capacidade de tratamento, integração e consumo de dados que tem a aplicação OLAP.

Neste mesmo prolífico 1995, Codd introduziu mais algumas regras, bem como uma diferente organização dessas mesmas regras. Aqui expomos apenas as novas, dado que as 12 anteriores já o foram:

- *Extracção Interpretativa*, para além da extracção *batch* mais conhecida, dando acesso a dados externos, fácil e automaticamente;
- *Suportar as análises categóricas, exegéticas, contemplativas e formuláveis*, que seriam os quatro tipos essenciais, o que quer dizer na prática o mesmo que Analysis no modelo FASMI, sendo que estas análises poderiam também ser descritas como a capacidade de gerar cenários, fazer análises estatísticas e de padronização (mining), além das capacidades de agregar e desagregar a informação, filtrá-la, transformá-la e olhá-la sobre outros ângulos;
- *Tratamento da informação desnormalizada*;
- *Manter os resultados OLAP separados dos dados-fonte*;
- *Manter registo dos valores não-existentes*, o que na prática significa mostrar, para um cruzamento de dimensões  $n \times m$ , que há valores que não estão presentes na base de dados, o que não significa que sejam zero (isso estará lá registado);
- *Estes valores inexistentes na base de dados devem ser ignorados pelo motor OLAP*, o que parece ser uma consequência inevitável pela forma como geralmente são tratados os modelos multidimensionais (Pendse, 2005).

Isto vem de encontro ao conceito de EIS como ferramenta OLAP, mas no nosso entender ainda não é possível testar todas estas características, pois mais do que as ferramentas – que são escassas e ainda têm dificuldade em cumprir critérios mais simples, os utilizadores (e mesmo muitos técnicos da própria área) não estão ainda familiarizados com os conceitos de *data mining* e não dominam os conceitos estatísticos, sendo que numa organização cotada em bolsa (pertencente ao PSI-20) me foi dito por um elemento da direcção que: “A estatística mais complexa que aqui usamos é a média”. Embora esta situação não tenha sido revelada por via de um inquérito ou um teste formal, parece ser um facto corrente em algumas das organizações a que me dirigi.

#### 2.5.4 Tipos de OLAP

Os tipos de OLAP variam conforme a base de dados subjacente. Existem bases de dados relacionais (ex: Oracle, DB2), multidimensionais (Ex: Hyperion) e outras variações, frequentemente proprietárias. Assim também existem diversos tipos de OLAP:

- *Multidimensional OLAP (MOLAP)*, apropriado para análises temporais complexas, abrangentes e iterativas. Um dos reveses é que a tecnologia é muitas vezes proprietária, pelo que a dependência do fornecedor é elevada. Tem, no entanto, dificuldades em lidar com diversos tipos de assuntos ao mesmo tempo e o seu desenvolvimento antecipado não permite uma navegação e análise muito criativa.
- *Relational OLAP (ROLAP)*, mais flexível, permitindo, através de uma camada de metadata, simular a multidimensionalidade da anterior sem a sua rigidez. Isto permite-lhe também aceder a todos os dados que existam na base de dados, possibilitando pesquisas mais diversificadas. Contudo, aquilo que ganha em flexibilidade, perde com frequência em desempenho, tornando-se mais lento conforme o volume de dados acedido. A complexidade dos cálculos, não sendo fácil de levar a cabo com o SQL, foi ultrapassada com motores analíticos imbuídos na ferramenta.

- Outros optam por soluções híbridas, justamente chamadas Hybrid OLAP (HOLAP), combinando características das duas anteriores, tendo, por exemplo, as tabelas mais detalhadas em relacional e a informação agregada em multidimensional. Pode ser uma via, mas assim como tem as vantagens de ambas, também herda algumas das desvantagens. Por exemplo, se a navegação efectuada não estiver incluída num cubo, poderá aceder ao RDBMS para efectuá-la, mas nessa situação irá sofrer dos mesmos problemas de desempenho que teria num ROLAP.

## 2.6 As Características de um EIS

Em primeiro lugar há que distinguir entre o que é um EIS enquanto conceito, o lugar onde está uma determinada actividade que necessita por isso de um determinado apoio, do EIS enquanto ferramenta que dá apoio a essa actividade (Watson et al, 1997).

Os executivos tomam decisões. Para poderem tomar decisões necessitam de conhecimento e informação. O conhecimento é algo que foi adquirido por aprendizagem, seja esta directa ou por inferência, por descoberta ou por transmissão. A informação é um conjunto de dados que, num determinado momento e à luz desse conhecimento, ganha um sentido especial e permite orientar a acção em relação a esse momento particular (Roth, 1998).

Assim, o que o EIS é enquanto conceito é uma resposta que se faz necessária nesse momento, com os dados apropriados, para a pessoa certa. Esta resposta pode ser conduzida pela pessoa que a analisa, mas deve fazê-lo de forma não intrusiva, i.e., por forma a não criar demasiadas tarefas adicionais a quem tem de tomar a decisão.

O EIS enquanto ferramenta é um conceito que tem vindo a ser veiculado pelos vendedores de *software* e que se refere indiscriminadamente a ferramentas OLAP, visualizadores, MIS, bem como a *dashboards* e *scorecards*, entre outros sistemas. Desta forma, as diversas *buzzwords* têm permitido vender o produto A a quem só reconhece a *buzzword* B e vice-versa. Outras vezes, é vendida a tecnologia apropriada à construção

de um EIS, mas posteriormente utilizada, muitas vezes em conformidade com o que é pedido, para o desenvolvimento de aplicações totalmente diversas, dado que as ferramentas que suportam os EIS possuem um elevado atractivo que é a sua capacidade de gerar interfaces de forma simples, rápida e fácil de manusear.

Assim, um EIS não se caracteriza só pela tecnologia, mas também pela forma como é aplicado. Vamos então descrever estas duas vertentes, que serão cruciais ao nosso teste, pois este irá testar uma aplicação correcta, em termos conceptuais, de um EIS, fazendo variar as suas características tecnológicas, nomeadamente ao nível do interface.

As características da aplicação de um EIS são (Watson et al, 1997):

- ❑ Apoia a decisão;
- ❑ Está personalizado para cada executivo e o seu estilo de decisão;
- ❑ Embora tenha sido fundamentalmente pensado para os executivos de topo, difundiu-se e é hoje utilizado por todos os níveis de decisão numa empresa, desde que a decisão seja de negócio e não operacional;
- ❑ É uma ferramenta de análise;
- ❑ Guiado pelos Factores Críticos de Sucesso (FCS);
- ❑ Fornece indicadores de desempenho;
- ❑ Ferramenta de controlo, uma herança dos MIS, que por vezes cria a ideia de que não se justifica a diferenciação entre estes dois sistemas;
- ❑ Salvaguarda conhecimento fundamental da empresa;
- ❑ Evolui com as ferramentas estratégicas, como foi o caso do Balanced Scorecard;
- ❑ Suporta objectivos organizacionais;
- ❑ Recolhe/utiliza informação interna e externa à empresa, mas sempre relevante à sua actividade.

Tecnologicamente, há que ressaltar que qualquer definição que se avance, cedo será ultrapassada pela evolução da própria tecnologia. Neste momento, o EIS é uma

ferramenta OLAP, sustentada num *Datawarehouse* ou num *Datamart*, cuja principal característica é a de proporcionar um ambiente integrado de análise, proporcionando o acesso a ferramentas estatísticas e às análises obtidas pelo *Data Mining*, ou simplesmente, possibilitando a manipulação da informação de forma tão livre e expedita quanto possível. Aqui o interface é crucial, pois este é que irá definir se é possível realizar uma análise de forma intuitiva apoiado num EIS, tal como ele é entendido actualmente.

Assim, poderíamos resumir, dizendo que um EIS deverá (Watson et al, 1997):

- ❑ Ser intuitivo, sem requer treino extensivo, nem exigindo intermediários;
- ❑ Fornecer, filtrar e agregar informação crítica (apoiando-se, por exemplo, num *datawarehouse*);
- ❑ Permitir todas as análises que a tecnologia OLAP permite;
- ❑ Gerar tendências;
- ❑ Gerar alarmes, com especial atenção para as excepções, que deve poder parametrizar;
- ❑ Suportar comunicações das análises e dos dados tão instantâneas quanto possíveis;
- ❑ Permitir todo o tipo de análises estatísticas;
- ❑ Ter ferramentas de organização pessoal;
- ❑ Fornecer meios de visualização dos dados tão variados quanto possível (gráficos, tabulares, narrativos, etc).

## 3. Qualidade

---

### 3.1 Introdução à Qualidade

A Qualidade não é apenas um ponto no fim de um rol de avaliações, mas antes um estar-a-caminho, cuja medição só é possível de uma forma dinâmica, devidamente contextualizada pelo estado da arte no domínio em causa. Por esta razão, há que fazer o devido enquadramento.

O conhecimento do grau de qualidade que atingimos também não é estático, sendo que as medidas feitas no passado não serão sempre comparáveis com as do momento presente. Isto deve-se à forma como os mínimos e os máximos da Qualidade são estabelecidos.

O mínimo é geralmente definido por um conjunto de padrões *de juris*, de padrões de facto (ANSI, profissionais) ou formais (normas ISO), mas que também estas vão evoluindo, pois dependem largamente da evolução técnica e tecnológica da sociedade. Ninguém imagina que numa sociedade tribal da África Austral os mínimos de qualidade poderão ser idênticos aos do Japão, Noruega ou Estados unidos. Assim, quando se diz que alguém cumpre os requisitos mínimos de Qualidade, isto é válido para um determinado contexto cultural e civilizacional, durante um período de tempo tão breve quanto maior for o dinamismo cultural dessa civilização.

A Qualidade ideal, parecendo algo de inatingível, como a perfeição, não sendo imóvel, não é também um conceito transcendente, pois os estudos que têm sido feitos sobre a Qualidade demonstram que, para cada produto, para cada serviço, num determinado horizonte temporal, e outra vez enquadrado civilizacionalmente, as pessoas a quem se destina esse produto ou serviço têm expectativas sobre as suas características. Estas expectativas irão definir a qualidade. Em relação a um computador, espera-se que tenha rato. Se não tiver, está abaixo do mínimo. Mas se esse rato não tiver fios, hoje, na nossa sociedade, já lhe conferimos um grau de qualidade superior ao anterior. Se o rato for fácil de manusear e ergonómico, ficaremos satisfeitos com a sua prestação. Mas para

ser perfeito, como alguns já ouviram falar de experiências em que, com implantes cerebrais é possível manusear um rato no écran através do pensamento, possivelmente o conceito de qualidade teria de incorporar essa remota expectativa. Esta é, aliás, uma das características marcantes da Qualidade no século XX, tendo persistido para o século presente, o facto de as expectativas estarem muito altas, pois a investigação tem descoberto possibilidades anteriormente inimagináveis e a divulgação destas descobertas tem criado expectativas surpreendentes muito credíveis relativamente a futuros muito próximos. Por outro lado, sempre que conseguimos atingir um determinado ponto de satisfação máxima expectável/credível, esta diminui com a repetição, i.e., que sempre que a Qualidade é atingida, perde qualidade. Esta circunstância específica do comportamento humano cria uma complexidade acrescida na Gestão da Qualidade.

## **3.2 Conceito de Qualidade**

Existem muitas formas de encarar a Qualidade, muitas delas fora do âmbito de um trabalho desta natureza. O essencial será esclarecer aquilo que atrás referimos: a Qualidade não é algo perfeitamente definido, mas algo de contornos ambíguos, variável no tempo e culturalmente diverso.

A Qualidade pode ser algo Transcendente, como algo inatingível, a perfeição. Assim o definiu Santo Anselmo, por exemplo. Todas as coisas seriam mais e menos perfeitas, numa perspectiva escatológica, e a mais perfeita de todas seria Deus. Este argumento é compreensível e faz sentido se pensarmos em termos morais. Naturalmente, Santo Anselmo considerava que o propósito último de tudo era moral, pelo que podia definir desta forma a Qualidade. Pese embora o facto de não definirmos Qualidade desta forma, aplicamos o mesmo conceito quando dizemos que uma torradeira não tem qualidade, porque o que estamos a dizer é que ela não faz o que é suposto da melhor forma. Mas como podemos saber o que era suposto a torradeira fazer? Aqui surgem outras respostas para o que é a Qualidade.

Facilmente se poderia pensar que alguém terá pedido uma forma mais simples de torrar o pão do que levando-o ao lume, ao fogão. É a perspectiva *manufacturing-based*. Quais os requisitos pedidos? Tem de ser rápida? Tem de poder torrar mais ou menos conforme me apeteça? Posso interromper? Se fizer o que eu pedi, tem Qualidade; caso contrário, não tem, há uma falha. Sabemos que muitas vezes pedimos algo, recebêmo-lo, mas não é suficiente. Aqui entra o problema da satisfação. Porque um produto pode dar-nos algo que nós não pedimos, mas que lhe acrescenta valor. Por exemplo, a torradeira leva 30 segundos a torrar o pão, mas poderia sintonizar uma estação de rádio durante esses segundos para me entreter. Ou poderia aproveitar esse calor e manter o leite morno, enquanto espero. Não têm surgido torradeiras com este perfil, mas será porque as pessoas não gostariam de ter pelo menos uma destas características ou porque pura e simplesmente não as pediram, porque não se lembraram? Assim, quem primeiro descobrir essas características que o próprio consumidor não reconhece, terá mais qualidade que os outros. A este critério chama-se *User-based* e a sua base de medida é a satisfação de quem usa o produto. Este é o critério último com que a Qualidade é medida. E não é o preço que altera este quadro, pois é também ele uma característica que deve estar adequada, não sendo sempre necessariamente o preço zero o que mais satisfação gera em quem adquire o produto. Mas mesmo assim este critério cria uma dificuldade. Não se pode produzir Qualidade de uma forma objectiva. É necessário não apenas saber o que as pessoas querem, mas também perceber tendências, modas, novas ideias, estilos, por forma a poder surpreender positivamente quem usar o produto. Isto implica observar, ouvir, analisar comportamentos. E não há garantias, pois a Qualidade depende de múltiplos factores subjectivos. Isto leva-nos directamente ao teste que aqui pretendemos fazer, ao pedir aos utilizadores que definam o que é qualidade, medindo a sua satisfação com o que lhes oferecemos.

## 3.3 Escolas

Existem muitos autores de renome que se aplicaram no estudo da Qualidade, dos quais iremos destacar alguns. O seu contributo ajuda-nos a compreender como e porquê se atingiu um determinado patamar na análise e avaliação da qualidade.

### 3.3.1 Deming

Preconizou um modelo que ainda hoje é muito utilizado, nomeadamente na gestão de projectos, sejam de software, sejam de outro tipo. A ideia, consubstanciada na sigla PDCA, preconiza quatro fases num ciclo interminável, no que se aproxima da ideia mais recente de que a Qualidade é um caminho, mais do que um ponto a atingir:

**Planeamento:** fase em que é decidida a forma como se irá atingir um determinado objectivo ou objectivos, estabelecendo-se normas que permitam alguma garantia da qualidade, bem como posterior verificação;

**Execução:** é a fase da acção, da implementação, seguir o que foi planeado dentro do que é possível; aqui é onde os desvios surgem, pois se no planeamento não se pensou algo de relevante, terá de ser nesta fase que a alocação de meios irá ser decidida, ainda que se procure sempre seguir as normas preconizadas;

**Controlo:** As duas fases anteriores permitem já uma comparação; as medidas estabelecidas podem ser concretizadas em números; as acções podem ser confrontadas com o plano; apuram-se diferenças, desvios de mais ou menos x%, previamente estabelecido, e traçam-se já objectivos para a fase de correcção;

**Correcção:** Esta fase recria os parâmetros do planeamento, estabelecendo novas normas, padrões e procedimentos, por forma a minimizar os problemas; se esta fase for bem conduzida, corresponde a uma fase de geração de conhecimento, pois após n iterações deste tipo, a passagem a outros processos produtivos pode já iniciar-se num patamar mais elevado de Qualidade, desde que esse conhecimento seja conservado na organização.

### 3.3.2 Juran

Juran, em 1964, já preconizava que a gestão deveria ter como objectivo melhorar sempre. A melhoria que preconizava não era ainda tão elaborada como a actual, mas algo de fundamental estava entendido: as organizações sobrevivem porque se adaptam, porque melhoram, não porque são boas, não porque continuam a fazer aquilo que sempre fizeram.

Na sua visão, há dois pontos fundamentais: a adequação ao uso e a conformidade com os requisitos. No que diz respeito ao que pode ser feito, há também duas formas: controlo e prevenção, a primeira para garantir aquilo que já é conseguido e estabelecer patamares mínimos, a segunda para elevar os níveis de desempenho.

O que Juran introduziu foi também a ideia de cliente interno, notando que a produção é processo sequencial, em que dentro da empresa é preciso servir o melhor possível o próximo ela da cadeia produtiva por forma a termos o mínimo de desvios face ao planeado para o cliente final.

Estabeleceu um programa de qualidade com três etapas: planeamento, controlo e melhoria contínua. As duas primeiras aproximam-se muito das de Demming, sendo que a melhoria contínua diverge mais no método que no âmbito, onde Juran incluiu ideias como os círculos de qualidade, o *brainstorming*, dinâmica de grupos.

### 3.3.3 Crosby

A originalidade deste autor consistiu na mudança que fez da abordagem. A Qualidade não é, de facto, apenas um problema de processos, de produtos, é também de pessoas. A Qualidade não é possível sem que as pessoas a realizem. Isto implica que estejam motivadas, que os seus comportamentos e atitudes se coadunem com a filosofia da Qualidade. Entenda-se que alguém que não se reveja na necessidade de melhorar ou que sinta que não será capaz de fazer melhor, ou até mesmo que veja necessidade de melhorar onde a organização não necessita, pode prejudicar em vez de favorecer este processo.

### **3.3.4 Ichikawa**

Representando a cultura japonesa de onde outros autores também beberam, Kaoru Ichikawa integra o conceito de Marketing com o de Qualidade, demonstrando como a busca pela melhoria contínua envolve o cliente, relaciona-se com o preço e demonstra-se pela satisfação final com o resultado. Constata que esta satisfação é um alvo móvel, pois os clientes não são sempre os mesmos nem têm sempre as mesmas necessidades. No seu conceito de Qualidade, envolve não apenas o produto, mas a informação, o processo, as pessoas, o sistema, entre outros elementos. Para Ichikawa, como para a generalidade dos Japoneses, o factor crucial da Qualidade prende-se com a credibilidade: até que ponto podemos realmente contar com a prestação do produto, tal qual a antecipamos.

### **3.3.5 Taguchi**

Cultivou a ideia de que a Qualidade é uma questão de perda. Perda para a sociedade, perda para o consumidor, perda para a empresa. Esta deve minimizar os custos que advêm do uso do produto. Naturalmente, este conceito não colhe tão bem, pelo seu negativismo. É um pouco como a metáfora do copo meio-cheio, meio-vazio. Taguchi viu o meio-vazio e dizia, não que se devia tentar encher o copo, mas evitar que a parte vazia fosse tão grande. Advogava que a Qualidade começava na fase de concepção e que o desenvolvimento do produto tinha três fases: concepção do sistema, concepção de parâmetros e concepção de tolerâncias.

### **3.3.6 Feigenbaum**

Tem uma perspectiva holística da qualidade, onde não é apenas contemplada a vertente do produto, como também as expectativas dos clientes, mais ainda que meramente os requisitos. É uma filosofia de gestão, a orientação para o cliente.

Integrou as diversas perspectivas, quer do controlo, por amostragem e técnicas estatísticas, quer da perspectiva do processo, onde a preocupação passa pelo desenvolvimento do produto, as vendas e o serviço.

Antecipou o movimento pela Qualidade Total, introduzindo-o como Controlo de Qualidade Total. Entendeu a necessidade de envolver todos, criar um espírito de "fazer bem à primeira" desde o nível mais baixo ao mais elevado da organização.

### 3.3.7 Six sigma

Um processo altamente disciplinado que se centra no desenvolvimento e na entrega de produtos e serviços quase perfeitos, entendendo-se a perfeição aqui como adequação ao uso. O nome deriva do termo estatístico que mede o desvio padrão em relação à média. A média, essa, deve corresponder ao que o cliente espera do produto. O desvio é o que queremos minimizar. A ideia em si não é nova, pois a questão central é medir a diferença(s) que nos separa(m) do nosso objectivo, que é dar ao cliente o que ele espera, consistentemente. Apela também a uma realidade que nem sempre foi bem enfatizada: os clientes não usam um produto devido à sua média, mas à consistência e regularidade com que cada caso corresponde à média ou a uma banda muito estreita junto a ela. Para que esta visão vingue, como outras filosofias de Gestão, o compromisso da empresa deve ser total. Nas palavras de Jack Welch, tem de entrar no ADN da empresa.

## 3.4 Usability

### 3.4.1 Introdução

A qualidade deve estar portanto centrada no cliente e ser um processo contínuo, que forneça, do ponto de vista do processo, uma garantia de que obteremos um determinado resultado. Do ponto de vista do produto avançou-se numa outra direcção, numa dimensão comunicativa, que complementa a do cliente. O produto é um relacionamento, justamente com o cliente. E a isso se chamou *Usability*.

No panorama da *Usability* (ou adequação ao uso, numa perspectiva um pouco redutora) dois mitos prevaleceram e, em muitas organizações, ainda persistem: o *idiot-proofing myth* e o *deskilling myth*.

O primeiro apoia a ideia de que um produto, seja *software*, seja mobiliário, seja um automóvel ou uma casa, pode e deve prevenir todos os erros possíveis e imagináveis que um utilizador potencial, não médio mas praticamente incapaz, possa cometer, evitando as situações em que potencialmente esses erros podem ter lugar, criando mecanismos de controlo e de ajuda.

O segundo é englobado na noção de que os sistemas informáticos retiram funções às pessoas, substituindo-as e diminuindo-as. A pessoa fazia cálculos, já não faz; a pessoa verificava níveis de um determinado stock, isso é feito por controlo informático à entrada do armazém; uma secretária lembrava reuniões, agora há *reminders* no programa de e-mail para o fazerem, de forma mais segura e eficaz, passando mesmo para o nosso PDA.

O modelo mais tradicional trata o utilizador sob um ponto de vista físico e/ou mecânico. É mais um componente do sistema. Analisado pelo repertório de acções e potencial de falha, é visto através do prisma da Teoria X, onde as pessoas são vistas como não confiáveis, normalmente preguiçosas e resistentes à mudança. Assim, são tratadas como mais uma resistência à implementação do sistema.

Não queremos discutir aqui se é ou não verdade esta afirmação, até porque entendemos intuitivamente que esta é uma situação que dependerá fundamentalmente da sociedade e da cultura organizacional em que estivermos a operar. O que nos importa aqui é estarmos alinhados com o que de mais recente e melhor se tem feito em *usability* e esta visão é, no entender de todos os autores dos artigos que consultámos, a visão ultrapassada. Embora originalmente esta ideia tenha sido avançada com o intuito de questionar os gestores sobre as suas convicções sobre o assunto (McGregor, 1960), na realidade, face às mudanças comportamentais das sociedades modernas, tem vindo a ser encarada cada vez mais como uma visão a abandonar e, colocada como opção, a rejeitar a favor de atitudes mais positivas e também mais consentâneas com a cultura contemporânea. Assim, no tempo do *knowledge Worker* (Drucker, 1999), as relações entre colaboradores, a concepção do sistema de relações de trabalho e a concepção do



equipamento mudou radicalmente as organizações e a lógica operacional subjacente. O impacto desta nova visão pode produzir resultados tremendos, quando bem aplicada.

O critério de *usability* tem de estar baseado na extensão do suporte dado ao potencial das pessoas que operam com o produto, de modo a que o compreendam, que aprendam com o produto, mais ainda que sobre o produto, e que a sua introdução provoque mudanças positivas na forma de operacionalizar o seu trabalho, qualquer que ele seja. Assume portanto uma dimensão comunicativa, de relacionamento. Pode inclusivamente ser sustentado que este relacionamento possa ser semelhante a uma interacção social, mas há naturalmente restrições. Contudo, é consensual que este relacionamento tem sido cada vez mais profundo e personalizado, em especial no domínio da informática. No fundo, uma mudança de paradigma: a comunicação na *usability* é central; há que ver os utilizadores como parceiros num diálogo provavelmente nunca terminado, mas faseado no tempo, cujo subproduto são interfaces, sejam eles físicos ou ambientes virtuais. E atingimos o conceito de Qualidade: a interpretação dos utilizadores, em cada momento e pesado por factores como massa crítica, persistência de interpretação, custo-benefício, entre outros, deve ser visto como um *standard de facto*. Naturalmente, quando já existem padrões bem conhecidos, o diálogo pode ser consideravelmente reduzido, sobretudo nas primeiras fases de concepção dos projectos, podendo ser apreciados apenas algumas linhas de orientação genéricas explícitas ou implícitas. O trabalho envolve sobretudo a construção das relações entre as possibilidades de produção (pode ser feito), as restrições económicas (o que ganhamos em fazer) e a utilidade, dadas as necessidades de cada cliente (o que será melhorado se fizermos).

Na realidade, a entender este novo paradigma, concluiremos que as novas tecnologias realizarão muito pouco do seu potencial a menos que este novo, mais amplo conceito de *usability* seja central na sua concepção. A *usability* deve ter um papel de igual relevo à da funcionalidade. Poder fazer não pode ser um requisito do produto *per si*, mas sim um poder ser feito, o que inclui quem faz. O produto não faz bem, faz-se bem com o produto. Este é o conceito.

### 3.4.2 Avaliação

Na realidade, a *usability* não pode ser vista como um problema qualquer. Como já tivemos questão de analisar em capítulos anteriores relativamente à tentativa de produzir com qualidade e por isso avaliarmos as necessidades dos clientes, estes são um alvo em movimento. Não existe uma solução estática que determina a sua satisfação. Existem diversos momentos no tempo em que conseguimos preencher as necessidades actuais dos clientes. Como já tivemos ocasião também de explorar, o mero facto de preenchermos as actuais gera uma dinâmica de insatisfação futura, podendo esta ser mais ou menos diferida no tempo. Assim, o *design* dos produtos é aquilo a que se chama um *wicked problem* (Rittel and Webber, 1984):

Não há formulação definitiva para ele. Como é um sistema de grandes dimensões, complexo e em constante mutação, a pessoa que está a tentar resolvê-lo nunca possui toda a informação.

Não há regra nenhuma para decidir quando é que o problema está resolvido. Nunca poderá ser dito se já fizemos o suficiente. Como já se disse sobre a qualidade, é um estar-a-caminho.

Não há um teste imediato ou final para dizer se a concepção foi bem sucedida. O processo de concepção do sistema tem conseqüências com fronteiras mal definidas e não há forma de conduzir análises comparativas. Não há nenhuma causa única, discernível para o problema. O problema poderá ser o sintoma de outros problemas e a solução mudará dependendo da forma como ele for formulado.

Por outro lado, qualquer sistema, para ser bem sucedido, deve ser:

- ✓ Eficiente tecnicamente: tem que reduzir custos, aumentar a facilidade de operação, ou aumentar a produtividade do processo;
- ✓ Fácil de usar: a pessoa que for usar ou operar o sistema tem que estar capaz de se focar no seu trabalho, não na tecnologia;

- ✓ Útil para os seus operadores: tem que prover os operadores com uma nova ou melhor forma de realizar o seu trabalho, ou pelo menos uma tão boa como a actual.
- ✓ Adaptável à mudança organizacional e condições do negócio: tem que ser capaz de se adaptar às prioridades envolventes e restrições do negócio e da estrutura organizacional na qual está implementada.

No processo de concepção, podemos estabelecer certas etapas decisórias, tais como:

- ✓ Alocação de funções entre humanos e máquinas;
- ✓ A configuração ou arquitectura do sistema;
- ✓ As características de controlo da interface;
- ✓ As características informacionais da interface;
- ✓ A atribuição de responsabilidades entre utilizadores (operadores e suporte).

# 4. Metodologia

---

## 4.1 Objectivos

O estudo foi conduzido com o propósito de avaliar o conceito de EIS. Este, como pode ser apreciado na revisão da literatura, tem sido muito fragmentado e, ao longo dos anos, diluído em diversos âmbitos, consoante a orientação e experiência de cada autor. Na realidade, a revisão da literatura serviu-nos essencialmente para localizar alguns conceitos-chave do que poderia ser exclusivo de um EIS, podendo essas características, pelo menos as operacionais, ser testadas através de uma aplicação que as veiculasse.

No final do teste pretendeu-se dar uma resposta às seguintes hipóteses:

- ✓ H1: O sistema melhorado aumenta a satisfação do utilizador com a compreensão da informação.
- ✓ H2: O sistema melhorado aumenta a satisfação do utilizador com a solução obtida para o problema.
- ✓ H3: O aumento da satisfação com a compreensão tem origem nas características específicas de um EIS.
- ✓ H4: O aumento da satisfação com a solução tem origem nas características específicas de um EIS.

As duas primeiras seriam directamente respondidas pelo participante, que, ao testar o uso da informação em dois ambientes completamente diversos, sendo um característico de um EIS, estaria em condições de classificar o seu grau de satisfação com o ambiente em que consultou a informação e resolveu o problema.

## 4.2 Participantes

A Amostragem procurou atingir diversos objectivos. O primeiro, ter um número suficiente de utilizadores de uma ferramenta de suporte à decisão em operação regular. O segundo, obter uma população colaborante, disposta a testar o sistema e a responder ao questionário colocado de forma genuína. O terceiro, reunir estes utilizadores num

ambiente controlado e homogêneo, o que nos foi possível por podermos deter o controle das ferramentas de suporte à decisão em causa.

Temos consciência que, dado o tipo de amostragem realizado, não será possível, em princípio, extrapolar para o universo total dos utilizadores de EIS, mas será contudo possível obter:

- ✓ Informação de como levar a cabo um estudo em qualquer organização;
- ✓ Provar pela negativa, caso sejam esses os resultados, que em alguns casos a teoria não representa uma situação universal;
- ✓ Mostrar, pelo menos de forma indicativa, que em algumas destas situações estamos perante uma confirmação da literatura sobre EIS.

Naturalmente, apesar do esforço feito para que não houvesse qualquer relação entre o estudo e as possíveis melhorias que os sistemas em vigor nas organizações pudessem necessitar, poderá ter havido um ou outro caso em que a ideia desta relação tenha introduzido algum enviesamento.

O Teste foi realizado em duas etapas para se poder comparar a satisfação encontrada num caso e no outro. Uma das duas etapas tinha de conter um sistema onde as características EIS não estivessem presentes (aqui chamado modo NOK, de *Not Ok*) e a outra onde elas fossem evidentes (modo OK).

Este teste punha necessariamente um primeiro problema: o efeito contraste. Quem usasse primeiro o modo NOK poderia empolar as características do modo OK, sendo que a situação contrária punha o problema inverso, o de denegrir excessivamente o modo NOK. Assim, pensou-se que seria útil ter dois grupos, um para cada uma destas situações, para se poderem comparar e analisar o impacto dessa sucessão.

Para além disso, entendeu-se que não poderíamos ter apenas pessoas com experiência neste tipo de aplicações, visto que a experiência dos participantes, ainda que diversa, poderia conter elementos comuns que viesassem os resultados, por já haver impressões formadas, com base em situações alheias a este estudo mas próximas a este tema. Assim formou-se um terceiro grupo sem experiência prévia, que realizou os

dois testes (NOK-OK), tendo tido uma formação muito breve, de modo a compreenderem mais o contexto do que era pretendido do que propriamente as técnicas. No final, ficámos com 3 grupos:

- Grupo I (37 indivíduos) – Com experiência, que realizou o teste na sequência OK-NOK;
- Grupo II (37 indivíduos) – Com experiência, que realizou o teste na sequência NOK-OK;
- Grupo III (33 indivíduos) – Sem experiência, que realizou o teste na sequência NOK-OK, com formação antes de cada modo;

Estes grupos provieram de 107 gestores profissionais, com idades entre os 20 e os 63 anos, dos quais 74 tinham experiência prévia com sistemas de suporte à decisão. Dos 107 participantes, 40 eram do sexo feminino e 67 eram do sexo masculino. Desta população, 98 tinham licenciatura, 5 tinham Mestrado e 4 apenas o nível secundário. Em relação ao tipo de formação que possuíam, 52 reportaram formação na área de Gestão, 29 na área de Engenharia (onde se inclui Engenharias ligadas à informática), 25 de outras áreas e apenas 1 de Direito.

Em relação à posição hierárquica, esta foi dividida em 4 tipos:

- ✓ Nível 1 – Gestão de topo, incluindo directores e administradores;
- ✓ Nível 2 – Chefias de Chefias, excluindo os de nível 1;
- ✓ Nível 3 – Chefias de último nível;
- ✓ Nível 4 – Gestores sem equipa.

Naturalmente, por uma questão, quer de acesso, quer estatística, a maior parte dos participantes era de nível 4, contando-se 72. No nível 3 encontramos 21 participantes; no nível 2, 10 participantes, e no nível 1 apenas 4. Assim, temos também aqui uma pseudopirâmide hierárquica.

No que diz respeito aos 3 níveis mais elevados da pirâmide, as respectivas equipas variaram bastante em tamanho, tendo as dos participantes de nível 1 oscilado entre 65 e 1200 (este último não é um número exacto, mas aproximado); do nível 2, variou entre 5

a 21 elementos; do nível 3, de 1 a 14. É de notar que a diferença entre os níveis 2 e 3 é sobretudo de competências e não de dimensão de equipa.

A antiguidade no posto actual variou entre 1 e 15 anos. E a experiência profissional, entre 1 e 40 anos.

### **4.3 Instrumentos**

O Questionário elaborado foi orientado para as questões colocadas pela teoria dos EIS e que foram expostas na revisão da literatura. Contudo, e uma vez que estas eram sobretudo questões relacionadas com a adequação ao uso, foram revistos diversos instrumentos utilizados nesta problemática, nomeadamente a metodologia do CIF, e alguns tipos de questionário sugeridos no âmbito do CIF: o ASQ, o PSSUQ, o SUS, o SUMI e o QUIS. Assim, foram retiradas destes instrumentos as formulações das perguntas que melhor se adequavam ao objectivo em causa, tendo sido respeitado em grande parte o preconizado pelo CIF, tendo apenas sido retirado o que não dizia respeito a este tipo de uso.

Antes de conduzir o teste, foi pedido a cinco participantes, que depois não integraram o painel final, que respondessem a testes experimentais, por forma a obter um resultado final que trouxesse o menor número de questões sobre o próprio questionário (Nielsen, 1993). Isto permitiu evitar alguns erros que se cometeram nas primeiras fases do questionário, nomeadamente o uso de vocabulário técnico nas características do EIS. Por outro lado, permitiu fechar todas as questões, de modo que o seu tratamento estatístico final fosse mais simples e formal, bem como alertar para alguns aspectos que poderiam não ser tratados, não fosse a advertência destes cinco participantes.

## 4.4 Contexto

O questionário foi realizado via web. Os participantes responderam a este questionário e realizaram as tarefas que se propunha neste teste em condições variadas de velocidade na rede, bem como de taxa de ocupação dos próprios computadores pessoais.

Contudo, a aplicação utilizada para a realização destes testes foi sempre a mesma, na mesma versão e com os mesmos privilégios de utilizador.

Os computadores pessoais não foram sempre uniformes, tendo variado ao longo das organizações e dentro de cada uma. Contudo, todos os ambientes eram Windows, versão 2000 ou superior. Houve ocasião de experimentar a aplicação em cada um dos ambientes e não foi notada nenhuma dificuldade acrescida ou reduzida pela versão do Windows em que se encontrava.

Notaram-se porém diferenças em alguns utilizadores por terem versões do Internet Explorer em versões abaixo da 6.0. O problema foi posto às pessoas competentes dentro das respectivas organizações e sanado com a actualização do software.

O ambiente físico onde estas tarefas foram realizadas foi sempre de *Open space* para os utilizadores de Nível 2 a 4. Para o grupo III variou, tendo sido muitos destes testes realizados em gabinetes individuais, outros na residência do utilizador. Todos os participantes de nível 1 realizaram os testes nos seus gabinetes de trabalho.

O momento em que cada um respondeu às suas perguntas ou utilizavam a aplicação para responder às perguntas que lhes foram colocadas era da sua inteira responsabilidade, não havendo qualquer controlo sobre o horário ou a dispersão temporal das respostas, podendo mesmo ser iniciado e depois reiniciado sem que fosse possível detectar.

## 4.5 Concepção

O estudo foi concebido para ser levado a cabo em dois passos e com dois grupos. O primeiro passo consistiu em usar um conjunto de relatórios não-manipuláveis, com informação suficiente para avaliar, pelo menos numa análise muito genérica, se a

empresa se encontraria em boa situação. Os participantes avaliaram a informação em função da análise que lhes foi pedida sobre a empresa. Naturalmente, a análise pedida não tem qualquer interesse a não ser pela necessidade de obrigar os participantes a olhar para os dados dos relatórios com uma visão crítica. Optou-se por pedir uma análise com uma vertente estratégica e não operacional ou tática por se entender que assim se poderia tornar mais abrangente a pergunta e também porque não era esse o aspecto em causa neste estudo. Encontramos na literatura suficiente apoio para poder formular uma pergunta deste género.

Numa segunda fase, que se pretendia que fosse respondida imediatamente a seguir, foi dado aos participantes o mesmo conjunto de relatórios, mas com a possibilidade de os manipularem com uma ferramenta OLAP. Estas manipulações são sugeridas no questionário, por forma a que os participantes não se permitam o facilitismo, uma vez que estes não têm qualquer interesse directo na informação disponibilizada. Os dados existentes criavam de facto uma noção algo diferente da situação, que se pretendia que fosse notada pelos participantes, de forma a encontrarem, ou não, valor na dita manipulação. Seguidamente, era colocada uma série de perguntas semelhantes às da anterior fase, por forma a poder comparar as suas opiniões nos dois momentos. Para além destas questões, era ainda pedido que valorizassem as manipulações, numa escala de 1 (mais importante) a 5 (menos importante). Este passo é fundamental para permitir perceber se algumas das manipulações são irrelevantes e se outras merecem uma atenção especial, caracterizando-as como a marca fundamental da qualidade de um EIS.

Os relatórios que foram disponibilizados foram de:

- Quantidade de Clientes em Carteira;
- Número de Transacções efectuadas por período de tempo;
- Número de Serviços Premium subscritos;
- Facturação (não foi possível incluir os custos);

- Processos (incluindo os provenientes dos clientes, como reclamações e pedidos de informação).

Estes relatórios, na versão estática, incluíam dois anos de informação, subdivididos por mês. Na versão manipulável, poderiam ser vistos por qualquer elemento temporal, por produto ou qualquer agregação (linha, gama, etc), por cliente ou por qualquer tipo de agregação destes (segmento, crédito, antiguidade, etc). Também poderia ser visto por região de compra do produto. Mas, para que se pudesse obter esta informação, era necessária realizar algumas das operações previstas no questionário.

## 4.6 Variáveis Dependentes

As variáveis dependentes consideradas foram a satisfação com a compreensão do problema e a satisfação com a solução obtida para o problema posto. Cada uma destas satisfações tinha associada uma pergunta específica:

1. O que lhe parece mais relevante sobre a situação da empresa?
2. Que estratégia deve seguir?

Assim, a primeira visava focar o utilizador na compreensão que havia obtido e a segunda na solução. A resposta às perguntas não constitui, por si, parte integrante do estudo realizado, mas antes serve de apoio, por forma a que o utilizador tenha uma tarefa que deve ser apoiada pela aplicação que lhe foi fornecida. Depois de responder, o que é feito após a consulta à informação disponível, o utilizador está em condições de apreciar a sua satisfação com as respostas dadas. Resultado esse que é depois tratado como sendo as variáveis dependentes em estudo.

Estas variáveis visam responder às hipóteses que são o objectivo deste estudo.

Naturalmente, para que os utilizadores sem experiência pudessem utilizar o sistema e apreciar a sua facilidade de uso, foi necessária uma pequena demonstração de tudo o que poderia ser feito. Isto implicou que os utilizadores inexperientes recebessem o inquérito em duas fases, pois se recebessem a formação antes de abordarem o Modo NOK, já teriam visto e apreciado o Modo OK.

A sessão foi bastante simples, consistindo numa primeira abordagem em que se utilizou um relatório em tudo semelhante aos que depois viriam a surgir no teste e em demonstrar, com um videoprojector, como realizar as operações necessárias. Depois foi pedido que repetissem todas as acções e finalmente que realizassem operações do mesmo tipo, mas escolhidas por cada um. Isto não representou qualquer dificuldade, o que em si mesmo demonstrou uma parte daquilo que gostaríamos de verificar, i.e., que os processos de manipulação da informação são quasi-intuitivos.

## 4.7 Variáveis Independentes

### 4.7.1 Variáveis Sócio-demográficas

Presentes em qualquer estudo, ajudam-nos a evitar enviesamentos por haver uma sobreposição clara de uma característica populacional sobre as suas complementares (por exemplo, ter 90% de população masculina); e também por poderem contribuir para a capacidade explicativa do modelo, visto que pode realmente haver atributos sócio-demográficos que contribuam pelo menos parcialmente para um determinado aspecto do estudo, como poderia ser o caso do Posto ou da Dimensão da Equipa, que numa determinada fase da literatura sobre EIS vem frisado que é um elemento importante, tendo sido abandonado, não tanto por testes feitos, mas por se ter notado, na prática organizacional, que níveis mais baixos da hierarquia faziam um uso igualmente intensivo deste tipo de sistemas.

Assim, dentro deste grupo de perguntas, foram colocadas as seguintes:

Nome (opcional):

Morada (opcional):

Sexo:

Masculino

Feminino

Idade:

Profissão:

Habilitações:

- Secundário
- Licenciatura
- Mestrado
- Doutoramento

Formação:

- Gestão ou Economia
- Engenharia
- Direito
- Outros

Posto:

Nº de elementos na equipa que lidera:

Antiguidade no posto actual:

Anos de experiência profissional:

#### **4.7.2 Variáveis Atitudinais**

Como sabemos, muitas pessoas conservam algum receio em enfrentar os computadores e, quando não o têm já, devido essencialmente à necessidade de trabalhar com eles diariamente, bem como no plano pessoal, à intervenção do aspecto lúdico a eles associado, têm pelo menos algumas dúvidas sobre a falta de controlo que têm sobre aquilo que o computador faz quando lhe é dada uma ordem. Chamemos-lhe o efeito "caixa negra".

Estas reacções, pensamentos e atitudes face aos computadores são críticos para aferir se qualquer aplicação que se apresente aos utilizadores serão ou não entendidos como más ou boas, invalidando portanto o teste, no sentido em que o participante que demonstre uma atitude demasiado boa ou demasiado má em relação a qualquer aplicação informática poderá enviesar o estudo.

Neste grupo, foi pedido aos utilizadores que classificassem as seguintes afirmações de 1 (concordo totalmente) a 5 (discordo totalmente):

- Os computadores são benéficos para as organizações
- Os sistemas informáticos podem melhorar a eficácia das decisões de gestão.
- A informação guardada nos computadores é fácil de manusear
- A apresentação da informação é relevante para a sua compreensão

### 4.7.3 Variáveis Comportamentais

Estas variáveis dizem respeito ao que se passa efectivamente no estudo. À excepção da satisfação, que é a variável dependente, subdividida em dois aspectos (compreensão e solução), as restantes dizem todas respeito a algo que se passou ou à opinião sobre o que foi mostrado durante o teste. Desse modo, teriam de haver um conjunto de itens relativos a ambos os modos (OK/NOK) e outro conjunto específico apenas do modo OK.

As variáveis respeitantes a ambos foram as seguintes:

- Estes écrans são de fácil leitura.
- A informação que contém permite responder às perguntas colocadas.
- O formato (cores, disposição, dimensões, métricas) dos relatórios é adequado às perguntas.

O primeiro dizia respeito apenas à capacidade imediata de se perceber o que estava no écran diante do utilizador. Se os controlos eram explícitos, se se percebia o que estava ali representado, se se compreendia a informação que estava a ser disponibilizada e se era ou não cansativo, complicado ou difícil ler essa informação.

A segunda é uma pergunta que permite despistar a interferência do analista, nomeadamente se o participante, ao perceber a informação que se lhe depara, não conclui que não é aquela a informação que lhe interessa e desde logo se desmotiva em utilizá-la. Esta pergunta poderia eventualmente implicar uma reacção mais desfavorável ao sistema, ainda que se isso acontecesse não invalidaria o sistema.

Finalmente, haviam as perguntas orientadas ao sistema que a literatura nos permitiu criar, i.e., o EIS, onde se pedia que classificassem, por nível de importância, da mesma forma que as anteriores. Nesta fase já se deram nomes técnicos a alguns destes itens

pois os participantes podiam avaliar o que haviam feito pela numeração, que lhes permitia relacionar com as acções propostas no questionário:

- (1) Mudar as Cores
- (2) Retirar colunas
- (3) Retirar Linhas
- (4) Drill-down
- (5) Sort linhas
- (6) Filter
- (7) Roll-up
- (8) On-line Calculation
- (9) Sort Colunas
- (10) Pivoting
- (11) Page by
- (12) Thresholding

#### 4.7.4 Questionário

A primeira questão que se punha era a introdução de questões abertas ou fechadas. Aqui, a ponderação foi breve pois tratava-se de por à consideração dos utilizadores um conjunto de características bem definidas, que eles próprios apenas reconhecem, não os identificando como unidades separadas, sobre as quais possam fazer alguma descrição com mais-valias.

A segunda questão era que escala utilizar. Essa questão pôs-se no piloto, dado que nesse coloquei mais do que uma escala à disposição dos cinco *testers*. Sendo que a literatura apoiava a ideia de que deveria incluir mais opções nas questões atitudinais e 4 ou 5 nas comportamentais (nas demográficas esse problema não se punha), a verdade é que o *feedback* que recebi dos *testers* é que se deixaram influenciar pela mudança de escala e que responderam abaixo do que realmente tencionavam quando mudavam de uma escala de 7 para 4 elementos. Por exemplo, se classificavam algo como 3 numa escala de 1 a 7 (portanto ligeiramente positivo), teriam tendência para gravitar à volta

dessa referência antes de compreenderem totalmente que representaria um 2 numa escala de 1 a 4. Assim optou-se por utilizar a escala Likert de 1 a 5 para todas as respostas, assim homogeneizando os resultados, facilitando o seu tratamento, evitando possíveis enviesamentos e mesmo assim cumprindo a maior parte dos preceitos na construção de questionários.

Desta forma se chegou ao seguinte questionário que se encontra no Anexo II.

## 4.8 Procedimento

Os participantes foram informados de que era um estudo, que o estudo serviria de apoio a uma tese de Mestrado e que as respostas não visavam qualquer avaliação das capacidades dos participantes. O texto seleccionado foi o seguinte:

«O presente estudo tem por tema os "Requisitos para a qualidade de um EIS", faz parte de uma tese de mestrado em gestão de sistemas de informação e tem como objectivo determinar se um determinado conjunto de características habitualmente associadas a este tipo de sistemas, lhe conferem qualidade ou não. Para tal, ser-lhe-á pedido que utilize dois sistemas, com características diferentes e um posterior preenchimento de um questionário breve.

Todos os dados recolhidos no presente estudo serão mantidos confidenciais relativamente à relação com cada indivíduo, não sendo divulgados quaisquer dados de natureza pessoal, a não ser de forma agregada, sobre o conjunto.

Não há respostas certas ou erradas, pedimos-lhe apenas para fazer um esforço de rigor e de sinceridade, procurando ser tão discriminante quanto possível nas suas respostas.

Para mais informações sobre o âmbito e a natureza deste estudo, por favor contactar André Carreiro, via telemóvel 964647627 ou via e-mail [andre.carreiro@tmn.pt](mailto:andre.carreiro@tmn.pt).»

Os participantes aceitaram integrar o estudo de livre vontade, tendo-lhes sido explicada a forma de participação, embora não o objectivo de cada componente, nem as diversas

etapas, que foram reconhecendo ao longo do processo. Isto foi propositado, para evitar que o conhecimento antecipado das duas fases pudesse levá-los a relativizar as respostas dadas em qualquer uma das fases, mas especialmente na segunda. Além disso, pensou-se que poderia originar dois tipos de comportamentos indesejados, nomeadamente, sujeitos que quisessem ajudar a comprovar que era verdade aquilo que estávamos a tentar provar e o contrário, sendo que estes dois comportamentos em nada ajudariam o estudo.

Assim, depois de preenchido, explicou-se os objectivos do estudo, por uma questão ética, com o duplo objectivo de dar ao participante a justa parte de informação relativa ao que foi o seu contributo e para que estudos futuros possam beneficiar de uma atitude eticamente responsável perante os participantes. Assim também foi introduzido o devido agradecimento em secção própria.

Além disso, foi também explicado o tratamento que iria ser dado às respostas, sem se entrar em pormenores sobre o tratamento estatístico, por não se considerar necessário, nem ser possível na altura precisar o que seria posteriormente feito.

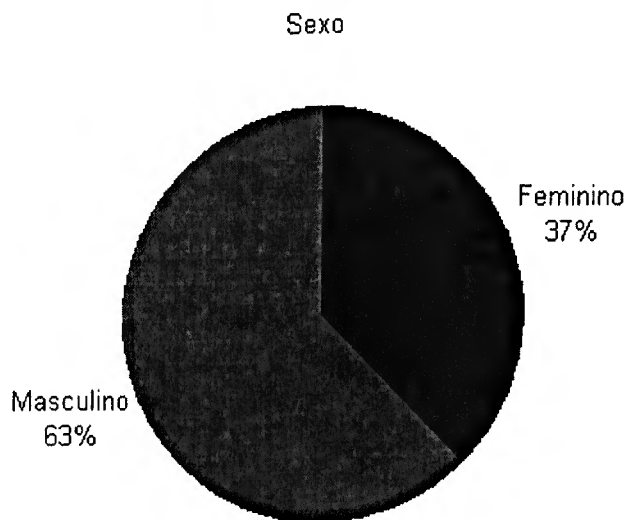
A cada participante foi ainda dada a possibilidade de guardar as suas respostas para posterior comparação com o grupo como um todo, o que terá particular interesse quando isso acontecer, dado que se trata de colegas, pessoas que pese embora a variedade de proveniências, cargos, posição hierárquica ou outras características, são pessoas que no dia-a-dia gerem o seu negócio, com maior ou menor dimensão, sempre necessitando de informação como a que no estudo foi partilhada.

## 5. Análise de Dados

---

### 5.1 Caracterização da amostra

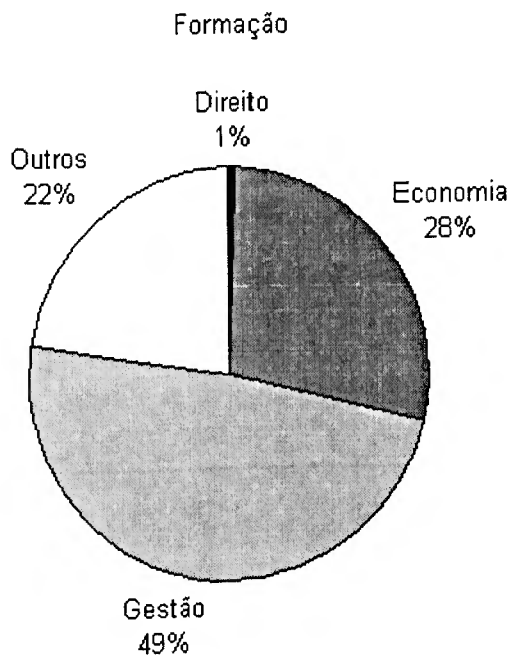
Conforme já tinha sido descrito, a maioria dos participantes é do sexo masculino. Não é possível fazer a comparação com a população de utilizadores EIS, nem com os profissionais, gestores ou não, que tomam decisões nas organizações. Contudo, pode haver alguma margem para melhoria em estudos futuros, pois admite-se que não seja esta a distribuição real da população. Apenas o estudo mais extenso de quantos homens e mulheres estão nas condições necessárias a ser sujeito de um estudo deste tipo poderia aferi-lo.



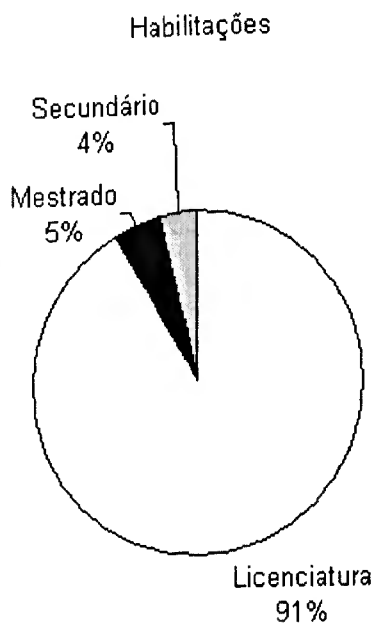
**Gráfico 1 – Sexo**

Relativamente à distribuição da formação dos constituintes desta amostra, constatamos que existem poucos ou nenhuns engenheiros. Contudo, é possível constatar que, nas organizações onde realizámos este estudo, existem muitos engenheiros em lugares que implicam a tomada de decisões complexas, justificando o uso de um sistema deste tipo. Este enviesamento deu-se portanto devido ao acesso menos facilitado que estes engenheiros tiveram ao sistema em causa, por razões alheias ao estudo. São as

próprias organizações que, por razões mais históricas que lógicas, os mantêm afastados destes sistemas e dos meios para acedê-los.



**Gráfico 2 – Formação**

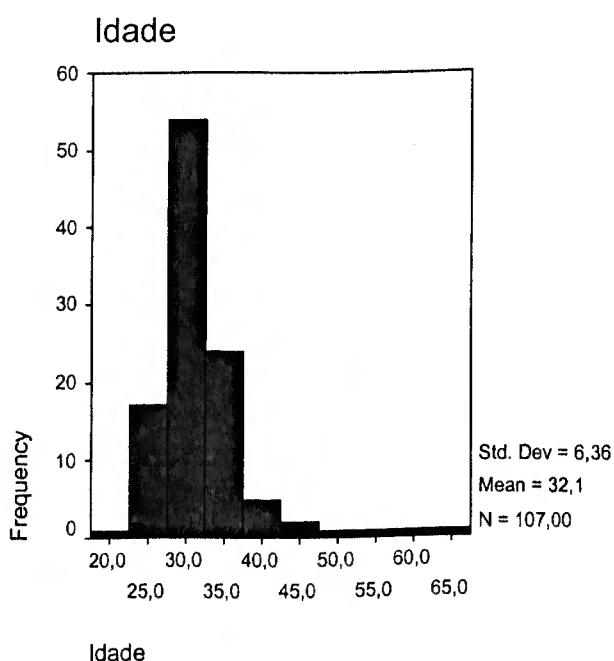


**Gráfico 3 - Habilitações**

Relativamente às Habilitações, pouco há a dizer, pois certamente que, podendo ainda ser alterada a proporção de licenciados, serão, em princípio, a maioria, qualquer que seja a organização que estudemos. Tendencialmente, serão cada vez mais, ainda que a percentagem de mestrados (ou MBA ou pós-graduação) possa sofrer um aumento também.

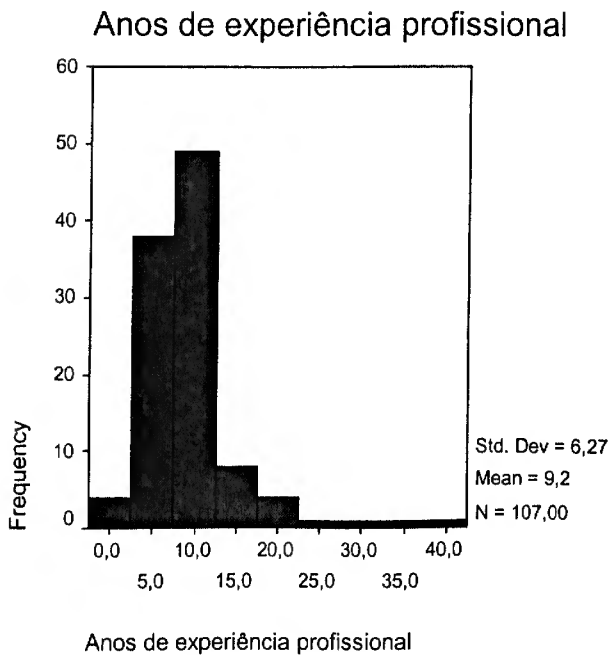
Na idade, encontramos uma pirâmide etária um pouco jovem, possivelmente devido à própria juventude das organizações em que se encontram os sujeitos do teste.

Seguramente seria mais indicado procurar diversificar as organizações, por forma a obter uma distribuição mais consentânea com o universo das pessoas com funções decisoriais. No entanto, supomos que, devido à juventude do nosso mercado privado, possivelmente só iríamos equilibrar esta pirâmide analisando o Estado ou as empresas públicas.



**Gráfico 4 - Idade**

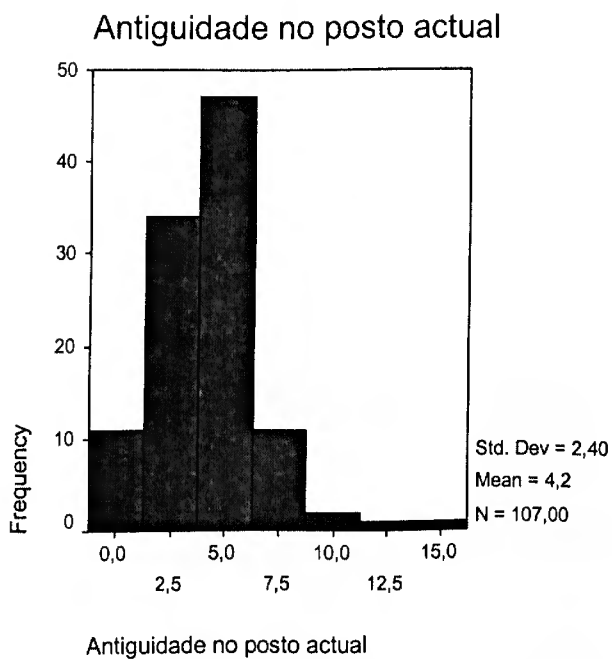
Mais uma vez podemos ver reflectidas na distribuição as causas da distribuição do gráfico anterior (Gráfico 4 e 5, Idade e Experiência profissional).



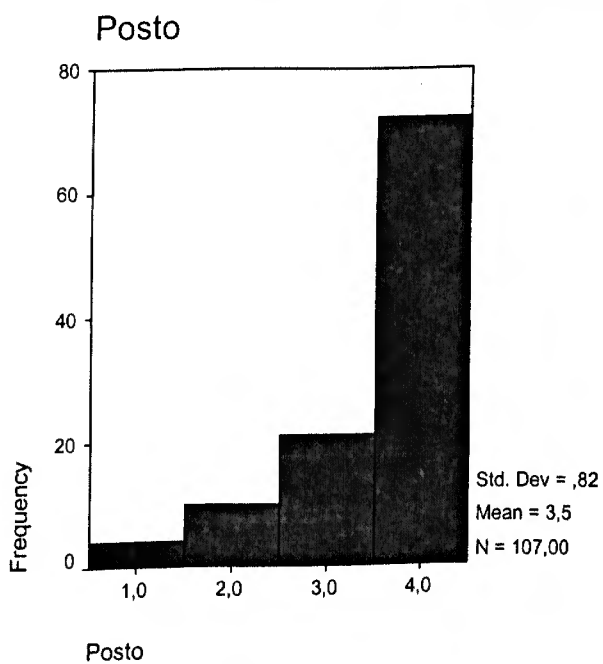
**Gráfico 5 - Anos de experiência profissional**

A antiguidade no posto actual (Gráfico 6) tem ainda um obstáculo maior, visto que é sempre inferior ao da própria organização. Contudo, mesmo naqueles em que a organização tinha uma antiguidade superior, não encontramos ninguém com antiguidades para além dos 15 anos.

Seguramente que isto terá uma explicação com raiz na evolução da nossa economia, que tem vindo a transitar entre um modelo de gestão centralizado pelo Estado, para um modelo de economia de mercado, ainda que lentamente. Contudo, não nos é possível avaliar se este factor provoca ou não um enviesamento no estudo por estar demasiado afastado da realidade organizacional.



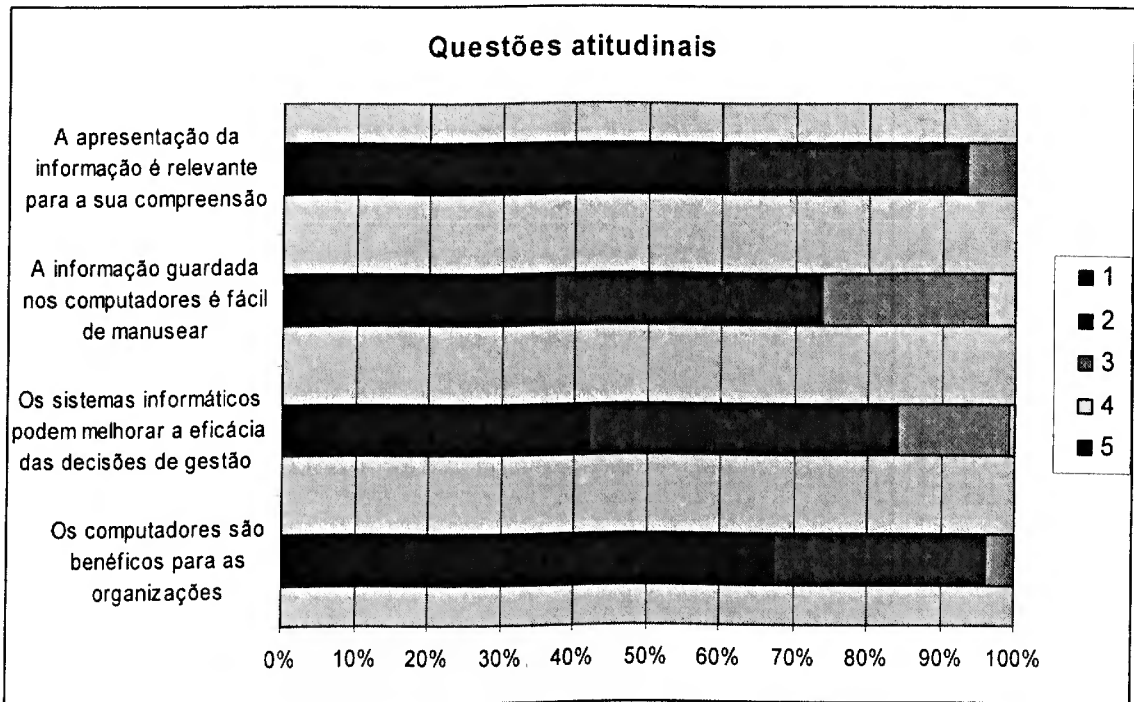
**Gráfico 6 - Antiguidade no Posto Actual**



**Gráfico 7 - Posto**

No posto, consideramos, como foi atrás descrito, que apenas os de nível 4 são não-chefia, correspondendo a cerca de 2/3 da amostra (67%). Os valores que encontramos

nesta pseudopirâmide hierárquica, à falta de um teste que comprove a sua aderência à realidade, pode-se dizer que é pelo menos um valor verosímil, visto que se obtém uma relação de 3-4 técnicos para 1 chefe de mais baixo nível, 2 destes para 1 acima e 2-3 do nível 2 para cada um dos de nível mais elevado.



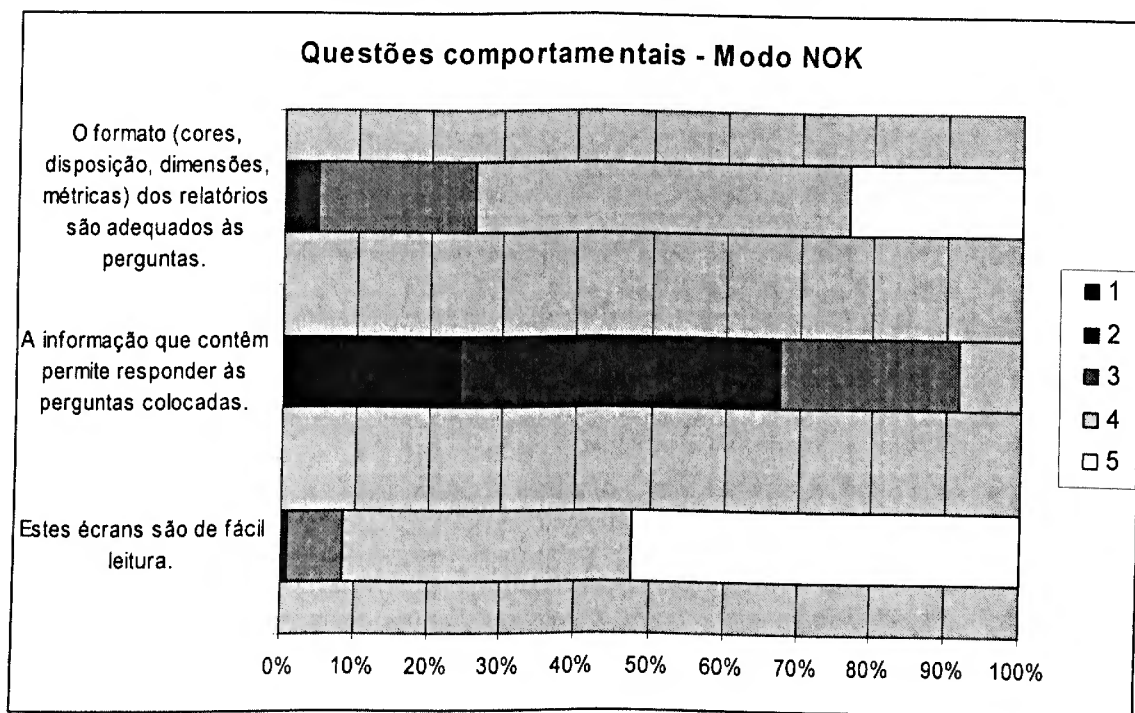
**Gráfico 8 – Questões Atitudinais**

É de realçar que 2/3 dos utilizadores concorda totalmente que os computadores são efectivamente benéficos para as organizações, facto esse que, cruzado com a distribuição de idades, onde 80% dos participantes estava na faixa dos 26-35 anos, pode prestar-se à conclusão de que o problema geracional de aversão aos computadores se encontra pelo menos em franco progresso.

Já a atitude face à melhoria das decisões de gestão não é tão clara, embora colha uma larga maioria de notas positivas, lembrando assim o muito que há por fazer no que diz respeito à rentabilidade dos investimentos em sistemas de informação, bem como, relacionando com a anterior, a diferença entre as expectativas, o potencial, e a efectiva experiência no terreno.

Os participantes consideraram ainda que muitas vezes a informação acedida através dos computadores pessoais não é tão simples de manusear como seria desejável, embora também aqui as notas negativas não se tenham feito sentir.

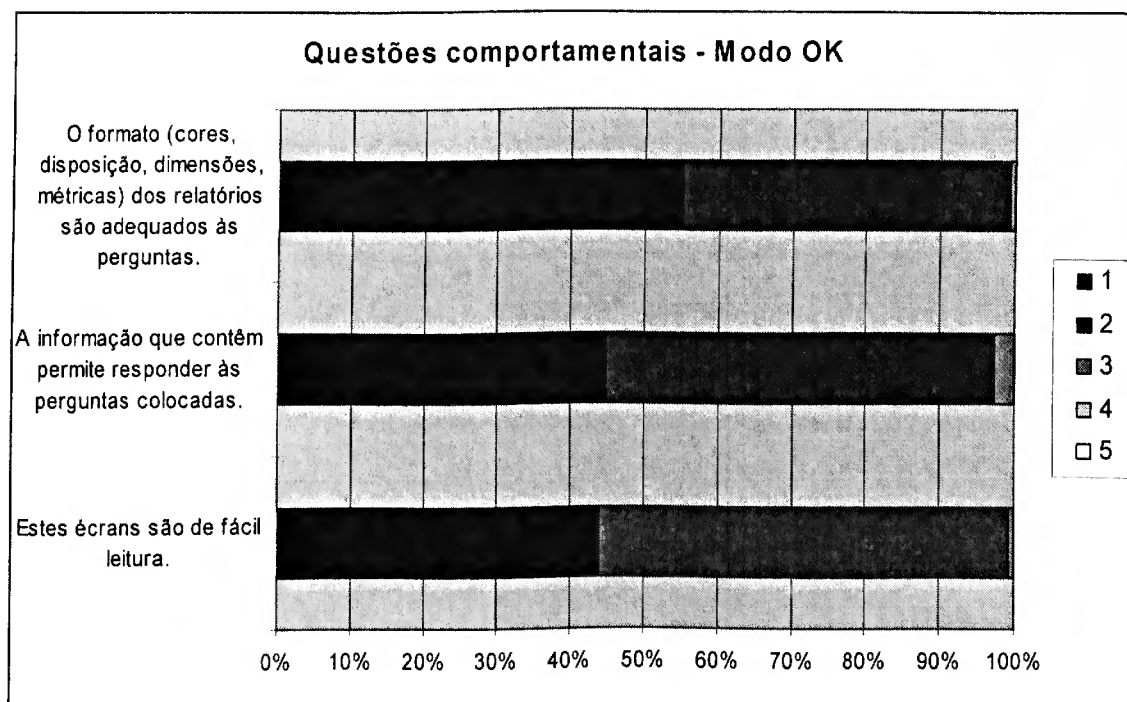
Finalmente, um ponto particularmente caro a este estudo, mais de 60% dos utilizadores concordou totalmente que a apresentação da informação é relevante para a sua compreensão, o que é o ponto forte e a principal missão do EIS.



**Gráfico 9 – Questões Comportamentais – Modo NOK**

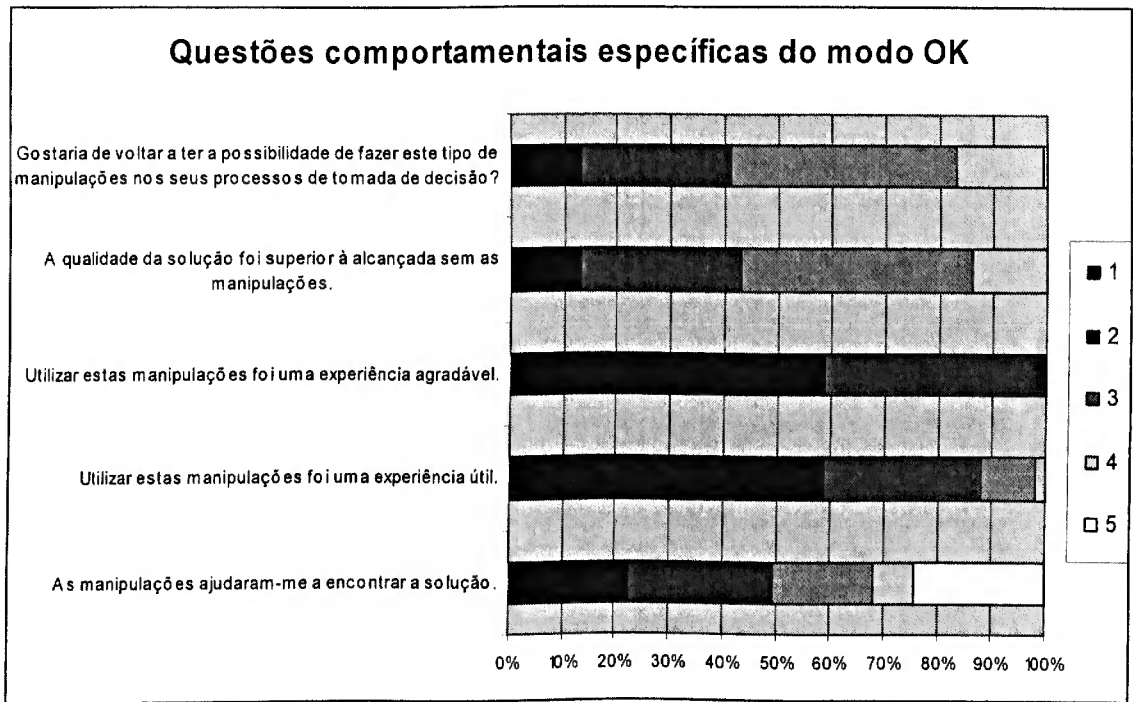
Na comparação directa, basta olhar para o sombreado das respostas às questões comportamentais para ficar evidente as diferenças existentes entre os dois modos de Reporting, sendo que é na caracterização geral que melhor se nota a mesma, com os participantes a darem mais de 50% de discordâncias totais com a facilidade de leitura do modo NOK.

É de notar também que, apesar das discordâncias face à leitura e ao formato, muitos utilizadores notaram que a informação era a necessária às perguntas colocadas.



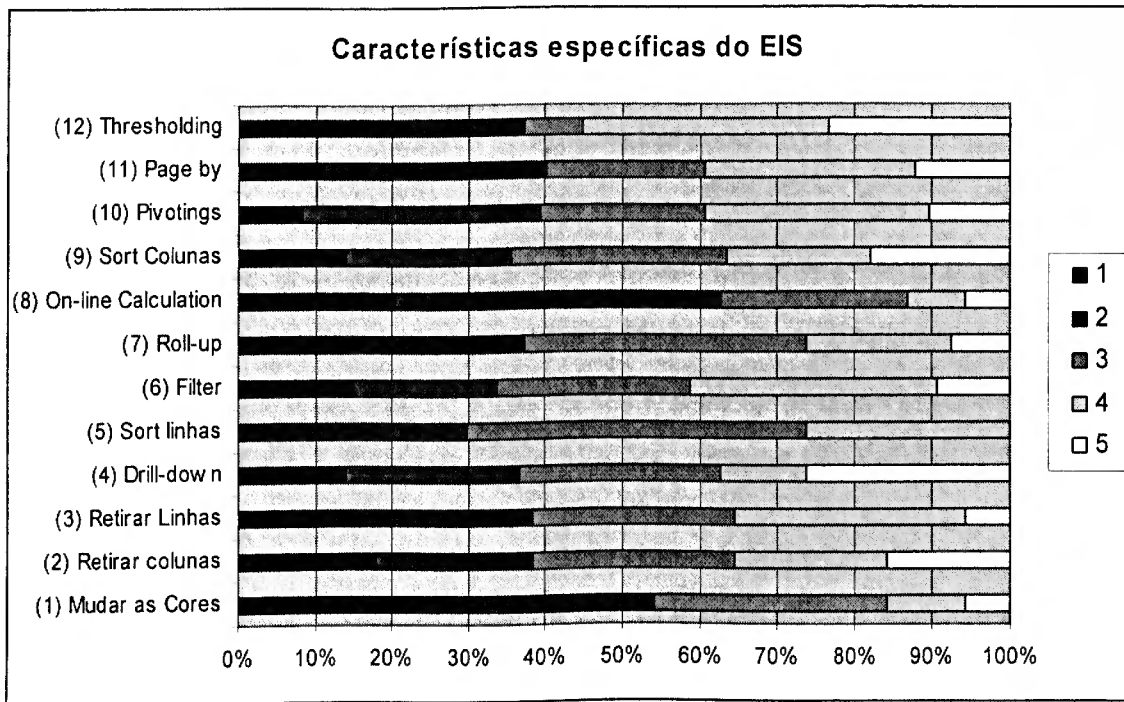
**Gráfico 10 – Questões Comportamentais – Modo OK**

O contraste com o modo NOK é evidente, mais uma vez, mas onde é realmente importante frisar as diferenças é na questão do conteúdo, onde não foi feita qualquer alteração entre um modo e o outro, mas que mesmo assim gerou claras diferenças nas respostas. Contudo, mais à frente essa questão é abordada através da comparação das médias entre as respostas na satisfação com um modo e com outro, bem como entre grupos, para ressaltar os efeitos de sequência e de experiência.



**Gráfico 11 – Questões Comportamentais Específicas do Modo OK**

Embora a maior parte dos utilizadores tenha entendido que utilizar as manipulações foi uma experiência útil e agradável (no grupo III as médias foram mesmo, respectivamente 1,5 e 1,3), a verdade é que esse resultado muito positivo não se reflectiu nas restantes respostas. Pode-se porventura imaginar que possa haver ainda um fraco enraizamento destas tarefas nas actividades relativas à tomada de decisão, havendo também por isso alguma resistência ao que pode ser entendido como uma diminuição do mérito de quem decide quando a ferramenta demonstra a possibilidade de potenciar essa mesma decisão. Mas neste domínio, ainda que os dados suportem essa visão, não é claro que seja essa a explicação e pode ainda haver espaço para outras, nomeadamente a de que a experiência possa ter agradado enquanto demonstração de conceito, mas não se tenha mostrado ainda capaz de suplantiar os processos habituais de recolha e processamento de informação organizacional.



**Gráfico 12 – Questões Comportamentais EIS**

No domínio das características específicas salientam-se alguns aspectos, nomeadamente o facto de serem as cores a obterem as notas mais elevadas, que são também as que produzem maior impacto, por ser visual. Por outro lado, há um componente mais relacionado com o conteúdo que obtém também uma importância elevada, a inserção de cálculos.

A este respeito trata-se adiante, em lugar próprio, do grau de explicação destas variáveis relativamente à satisfação subjectiva sentida pelos participantes, através de uma regressão linear múltipla.

Entretanto, é possível perceber que houve uma característica que obteve poucos resultados intermédios: o *thresholding*. Este, pela sua natureza, a percepção de limites significantes nos valores obtidos, sejam percentuais/relativos, sejam absolutos, dá-nos uma noção aproximada de quem se sentia mais à vontade com os valores e valorizou a possibilidade de os demarcar, e de quem se sentia pouco à vontade e não achou relevante esta característica. Isto poderá dar algumas pistas em estudos futuros. Neste, tudo aponta para uma sobrevalorização do aspecto gráfico e da visualização dos dados.

## 5.2 Satisfação com a compreensão

### 5.2.1 O sistema melhorado aumenta a satisfação

Para se poder analisar o efeito que se obteve na satisfação dos utilizadores deste sistema, o teste continha duas fases. Após a tentativa de realizar as mesmas tarefas em contextos diferentes do sistema, os utilizadores manifestaram o seu grau de satisfação. Comparando as suas respostas relativamente à compreensão obtida do problema, temos desde logo uma evidente diferença no grau de satisfação expresso, que pode ser percebida pela tabela 2.

**Tabela 2 - Estatísticas das amostras emparelhadas ok-nok**

Modo	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
OK	3,12	107	,997	,096
NOK	2,50	107	1,085	,105

Na tabela seguinte, reflecte-se o teste feito à diferença de médias entre as duas satisfações expressas pelas mesmas pessoas em momentos diferentes. Para um nível de significância de 5%, pode-se constatar que a Hipótese nula é rejeitada, i.e., que as médias são diferentes. Isto é um resultado desde logo significativo, pois tem implicações directas com as hipóteses que este estudo procura testar (Hipótese 1). Na realidade, o valor-p obtido pelo teste (alternativa bilateral, valor-p=0,000) revela também que para níveis de significância muito baixos, este resultado mantém-se.

**Tabela 3 - Teste t para amostras emparelhadas ok-nok**

Paired Differences					t	Df	Sig. (2-tailed)
Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
			Lower	Upper			
,63	,505	,049	,53	,72	12,823	106	,000

### 5.2.2 Controlo da Sequência

Como este estudo pressupõe a realização de algumas tarefas repetidas pelas mesmas pessoas, supôs-se que poderiam haver resultados que surgissem devido ao efeito da sequência das tarefas. Podemos ver pelo quadro abaixo que se nota uma ligeira diferença na média das satisfações com a compreensão obtidas com uma e outra sequência.

**Tabela 4 - Estatísticas dos Grupos I e II**

Usa alguma ferramenta informática no apoio à decisão	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Com experiência - OK – NOK	37	2,54	1,043	,172
Com experiência - NOK – OK	37	2,43	1,119	,184

A questão estava portanto em saber se esta diferença seria significativa. Para isso foi feito um teste t para amostras independentes (visto que os grupos são distintos), a um nível de significância de 5%, com uma alternativa bilateral. Este teste (tabela 5) revela que não devemos rejeitar a Hipótese nula do teste, i.e., a igualdade das médias. Isto também nos leva a concluir que a sequência não introduz uma perturbação significativa na análise dos resultados da satisfação com a compreensão.

**Tabela 5 - Teste t para amostras independentes, Grupos I e II**

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
Equal var. assumed	0,217	0,642	0,430	72	0,669	0,11	0,252	-0,393	0,610
Equal var. not assumed			0,430	71,650	0,669	0,11	0,252	-0,393	0,610

### 5.2.3 Controlo da Experiência

Os resultados obtidos por comparação dos dois grupos que iniciaram o teste pelo sistema estático (NOK) e seguiram posteriormente para o sistema EIS (OK) revela que, apesar da diferença na experiência com estes sistemas, os grupos não obtiveram uma diferença muito elevada nas médias de satisfação, obtendo também um desvio-padrão muito próximo, i.e., ambos os grupos poderão ter tido comportamentos semelhantes. A ligeira desvantagem que leva o grupo sem experiência é contudo relevante, indicando que pode haver um esforço de adaptação ainda suficientemente significativo, compensando assim o efeito surpresa com os eventuais méritos do sistema.

**Tabela 6 - Estatísticas dos Grupos II e III**

Usa alguma ferramenta informática no apoio à decisão	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Com experiência - NOK - OK	37	2,43	1,119	,184
Sem experiência - NOK - OK	33	2,52	1,121	,195

A questão estava portanto em saber se a diferença encontrada teria significado estatístico ou se se poderia atribuir a um resultado aleatório. Para isso foi feito um novo teste t para amostras independentes (visto que estes grupos são também distintos), a um nível de significância de 5%, com uma alternativa bilateral. Mais uma vez, o teste (tabela 7) revela que não devemos rejeitar a Hipótese nula, i.e., a igualdade das médias.

Este resultado, acumulado com o anterior, dá a indicação que não deverá ter havido nenhum efeito perturbador neste estudo que enviesasse os resultados, seja por força da sequência, seja por questões de experiência com este sistema. Este último resultado dá-nos ainda uma outra indicação importante: a de que podemos tratar os utilizadores recentes tal como tratamos os utilizadores com experiência, visto que ambos reagem da mesma forma.

**Tabela 7 - Teste t para amostras independentes, Grupos II e III**

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
Equal var. assumed	0,082	0,775	-0,308	68	0,759	-0,08	0,268	-0,618	0,452
Equal var. not assumed			-0,308	67,062	0,759	-0,08	0,268	-0,618	0,453

#### 5.2.4 Capacidade explicativa das características EIS

Punha-se ainda o problema de saber se a satisfação, que se revelou maior no sistema melhorado (OK), poderia ser explicada pela utilização das manipulações disponíveis.

Nesse contexto, foi feita uma regressão linear da variável dependente Satisfação com a compreensão sobre as variáveis independentes das manipulações.

Esta regressão produziu o seguinte resultado (tabela 8), cujo R, R<sup>2</sup> e R<sup>2</sup> Ajustado demonstram que possui uma muito fraca capacidade explicativa.

**Tabela 8 – Resumo do Modelo (Satisfação com a compreensão)**

R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
,476(a)	,226	,128	1,013

a Predictors: (Constant), Thresholding, Drill-down, Sort Colunas, Pivoting, Page by, Mudar as Cores, Filter, Sort linhas, Retirar Linhas, On-line Calculation, Roll-up, Retirar colunas

A análise subsequente dos coeficientes revela diversas surpresas, nomeadamente o sinal de alguns deles. Contudo, é possível verificar pelos respectivos testes t que, a um nível de significância de 5%, todos, à excepção do Sort Linhas, Roll-Up e Thresholding, aceitam a hipótese nula de que o coeficiente é zero, i.e., de que a variável associada à manipulação tem um efeito nulo na satisfação com a compreensão. A assinalar ainda o facto de o Roll-Up (agregação dos valores) ter um forte sinal negativo, o que nos faz supor que os utilizadores se interessam mais pelos resultados desagregados.

**Tabela 9 – Análise dos Coeficientes (Satisfação com a compreensão)**

Coeficientes	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
(Constant)	1,348	,852		1,583	,117
Mudar as Cores	,126	,087	,138	1,452	,150
Retirar colunas	-,194	,252	-,237	-,770	,443
Retirar Linhas	,437	,313	,424	1,396	,166
Drill-down	-,088	,073	-,114	-1,211	,229
Sort linhas	,345	,137	,239	2,511	,014
Filter	-,004	,086	-,005	-,049	,961
Roll-up	-,659	,266	-,624	-2,474	,015
On-line Calculation	-,026	,195	-,026	-,135	,893
Sort Colunas	,054	,079	,065	,684	,496
Pivoting	,087	,086	,094	1,015	,313
Page by	-,031	,083	-,035	-,371	,712
Thresholding	,324	,126	,452	2,569	,012

a Dependent Variable: Estou satisfeito com a compreensão que obtive do problema

A análise deste resultado foi ainda complementado por uma Backward Regression, de onde todas as variáveis acabaram por ser retiradas por não terem suficiente valor explicativo. Isto leva-nos à Hipótese 3 do nosso estudo, para a qual não encontramos suporte estatístico neste teste.

## 5.3 Satisfação com a solução

### 5.3.1 O sistema melhorado aumenta a satisfação

O efeito que na satisfação com a solução implicava comparar as médias do modo OK com o modo NOK. Os utilizadores exprimiram o seu grau de satisfação com um e outro, respectivamente, tendo-se obtido uma diferença visível, facilmente perceptível pela leitura da tabela 10 (média de 2,6 no modo OK contra média de 1,98 no modo NOK).

**Tabela 10 - Estatísticas das amostras emparelhadas ok-nok**

Modo	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
OK	2,60	107	,910	,088
NOK	1,98	107	,890	,086

Na tabela 11 encontram-se os resultados dos testes feitos à hipótese de que estas duas médias amostrais diferentes correspondem, na realidade, a médias iguais dos respectivos universos. Para um nível de significância de 5%, pode-se constatar que essa Hipótese é rejeitada, i.e., que as médias são diferentes. Este resultado leva-nos directamente à Hipótese 2 do nosso estudo, que assim se vê provada estatisticamente. Na realidade, o valor-p obtido pelo teste (alternativa bilateral, valor-p=0,000) revela também que para níveis de significância muito baixos, este resultado mantém-se, o que aumenta a solidez do resultado.

**Tabela 11 - Teste t para amostras emparelhadas**

Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
			Lower	Upper			
,62	,488	,047	,52	,71	13,063	106	,000

### 5.3.2 Controlo da Sequência

Como este estudo pressupõe a realização de algumas tarefas repetidas pelas mesmas pessoas, supôs-se que poderiam haver resultados que surgissem devido ao efeito da sequência das tarefas. Podemos ver pelo quadro abaixo que não existem quaisquer diferenças nas médias das satisfações com a solução obtidas com uma e outra sequência.

**Tabela 12 - Estatísticas dos Grupos I e II**

Usa alguma ferramenta informática no apoio à decisão	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Com experiência - OK – NOK	37	1,92	,759	,125
Com experiência - NOK – OK	37	1,92	,795	,131

O teste t para amostras independentes, a um nível de significância de 5%, com uma alternativa bilateral, reflecte esta proximidade (tabela 13), dando total apoio à hipótese nula, i.e., a igualdade das médias. A sequência não produz portanto qualquer efeito na análise feita anteriormente.

**Tabela 13 - Teste t para amostras independentes, Grupos I e II**

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	t	Df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
Equal var. assumed	0,000	1,000	0,000	72	1,000	0,00	0,181	-0,360	0,360
Equal var. not assumed			0,000	71,848	1,000	0,00	0,181	-0,360	0,360

### 5.3.3 Controlo da Experiência

Os resultados obtidos por comparação dos dois grupos que iniciaram o teste pelo sistema estático (NOK) e seguiram posteriormente para o sistema EIS (OK) mostra, na satisfação com a solução, que os grupos obtiveram uma diferença ligeira nas médias, obtendo um desvio-padrão consideravelmente diferente, sugerindo que poderá haver um comportamento diferente destes dois grupos.

**Tabela 14 - Estatísticas dos Grupos II e III**

Usa alguma ferramenta informática no apoio à decisão	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Com experiência - NOK - OK	37	1,92	,795	,131
Sem experiência - NOK - OK	33	2,12	1,111	,193

Apenas o teste à diferença entre as médias poderia dar uma resposta sobre a relevância estatística da diferença encontrada. Fez-se o teste t para amostras independentes (visto que estes grupos são efectivamente distintos), a um nível de significância de 5%, com uma alternativa bilateral. O teste (tabela 15) porém revela que não devemos rejeitar a Hipótese nula, i.e., a igualdade das médias. Não houve também, nos testes à satisfação

com a solução, qualquer perturbação relevante devida a problemas de sequência ou de experiência.

**Tabela 15 - Teste t para amostras independentes, Grupos II e III**

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
Equal var. assumed	4,412	0,039	-0,883	68	0,380	-0,20	0,229	-0,660	0,255
Equal var. not assumed			-0,866	57,278	0,390	-0,20	0,233	-0,670	0,265

### 5.3.4 Capacidade explicativa das características EIS

Tal como na satisfação com a compreensão, aqui também se punha o problema de saber se a satisfação, que se revelou maior no sistema melhorado (OK), poderia ou não ser explicada pela utilização das manipulações disponíveis.

Nesse contexto, foi feita uma regressão linear da variável dependente Satisfação com a solução sobre as variáveis independentes das manipulações.

Esta regressão produziu o seguinte resultado (tabela 16), cujo R, R<sup>2</sup> e R<sup>2</sup> Ajustado demonstram que possui uma capacidade explicativa ainda mais fraca que a presente na regressão da satisfação com a compreensão.

**Tabela 16– Resumo do Modelo (Satisfação com a solução)**

R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
,283(a)	,080	-,037	,906

a Predictors: (Constant), Thresholding, Drill-down, Sort Colunas, Pivoting, Page by, Mudar as Cores, Filter, Sort linhas, Retirar Linhas, On-line Calculation, Roll-up, Retirar colunas

A análise dos coeficientes revela as mesmas surpresas que a anterior regressão, nomeadamente o sinal negativo nos mesmos coeficientes. Verifica-se pelos respectivos testes t que, a um nível de significância de 5%, rigorosamente todos aceitam a hipótese

nula de que o coeficiente é zero, i.e., de que a variável associada à manipulação tem um efeito nulo na satisfação com a solução. Esta diferença, embora não ajude a compreender exactamente onde está a qualidade de um EIS, está no entanto de acordo em certa medida com a literatura, que aborda os EIS como uma ferramenta de descoberta, tendo estas manipulações em vista a optimização desse processo e não do da formulação de uma solução.

Isto, por sua vez, conclui os testes às hipóteses formuladas. Para a Hipótese 4 não encontramos apoio na análise dos dados recolhidos.

**Tabela 17 – Análise dos Coeficientes (Satisfação com a solução)**

	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
(Constant)	1,906	,762		2,502	,014
Mudar as Cores	,031	,078	,042	,404	,687
Retirar colunas	,096	,225	,142	,424	,673
Retirar Linhas	-,177	,280	-,210	-,633	,528
Drill-down	,002	,065	,003	,027	,978
Sort linhas	,185	,123	,156	1,508	,135
Filter	-,034	,077	-,047	-,442	,659
Roll-up	-,414	,238	-,478	-1,736	,086
On-line Calculation	,275	,175	,329	1,574	,119
Sort Colunas	-,003	,071	-,004	-,041	,967
Pivoting	-,040	,077	-,052	-,519	,605
Page by	-,030	,075	-,041	-,398	,691
Thresholding	,177	,113	,300	1,567	,121

a Dependent Variable: Estou satisfeito com a solução que apresentei para o problema

## 6. Conclusões

---

### 6.1 Resumo

Os principais resultados foram, por ordem de importância:

- Provar que o sistema melhorado aumenta a satisfação com a compreensão e com a solução do problema posto.
- Não encontrar evidência estatística que corrobore a relação entre as manipulações e ambas as satisfações.
- Encontrar manipulações cujo efeito parece ser negativo, ainda que as evidências não sejam concludentes.
- Não haver qualquer enviesamento devido à sequência do problema ou à experiência dos utilizadores.

Assim, as conclusões seguem a mesma orientação.

A diferença de satisfações não deixa dúvidas sobre o efeito de um sistema que disponibiliza um *reporting* com boa apresentação, manipulável, face a um outro que é difícil de ler e que nada releva por forma a permitir uma leitura selectiva. Também ficou claro que a manipulação desta informação de forma muito estruturada é uma experiência agradável e útil, mas que isso não se traduz num ganho claro na satisfação com o processo de tomada de decisão, podendo mesmo ser entendido como algo estranho a esse processo.

A presença de um *design* gráfico bem elaborado, conforme as melhores práticas na percepção da informação disponibilizada, permite realmente perceber melhor a informação que se nos depara. Contudo, a satisfação não parece relacionar-se linearmente com as componentes relativas à informação, pelo que se pode por a hipótese de avançar futuramente neste estudo de uma forma que permita a avaliação de forma indirecta, visto que no estudo poderá ter havido um desejo inconsciente por parte dos participantes de verem a solução como um mérito seu e não do sistema.

## **6.2 Contribuições**

### **6.2.1 Conceptuais**

Julgamos que o presente estudo ajudou a sistematizar os diversos conceitos associados aos EIS, procurando uma confluência na definição, bem como um novo enquadramento desta noção no panorama empresarial actual.

Procurou-se abandonar ideias redutoras e/ou demasiado tecnológicas sobre o que pode e deve ser um EIS, explicando o que ele pode e deve ser, como ferramenta essencial ao planeamento e controlo das organizações. Esse propósito foi conseguido pela recolha de elementos de outros estudos relativos à evolução das organizações cruzada com a recolha dos elementos tecnológicos da evolução dos EIS.

Finalmente, a recuperação de um conceito que, após investigação da literatura, constatámos que se encontrava em desuso, mas que se entendeu também que poderia estar a tomar novas características e enquadramento, podendo e devendo ser reutilizado com vantagem, ainda que a prova estatística efectiva dos seus componentes tenha ficado aquém desta intenção e formulação conceptual.

### **6.2.2 Metodológicas**

Não pudemos averiguar se a utilização de uma aplicação presente no mercado já foi feita em estudos de EIS, mas procurámos que nesta oportunidade, se fizesse este teste, procurando integrar com as suas capacidades, as características de um EIS.

Do ponto de vista do controlo da verdade do teste efectuado, tem mais evidência o efeito da experiência profissional num teste em tudo igual, mantendo um grupo de controlo para esse efeito. Este é um contributo particularmente relevante, visto que uma das questões relevantes na literatura é justamente a capacidade que estes sistemas têm de obter uma adesão quase intuitiva. Embora não fique inteiramente provado que assim é, há uma clara indicação de que o efeito é pelo menos indistinto entre estes dois grupos.

Além disso, foi também relevante controlar o efeito contraste e o efeito aura, criando grupos distintos para fazer o teste em sequências diferentes. Isto permitiu-nos garantir que o sistema melhorado não se tornava muito melhor devido à má experiência com o sistema estático (modo NOK).

### 6.2.3 Experimentais

Procurou-se também, através do teste, dar a conhecer um pouco do uso de sistemas de suporte à decisão em Portugal no meio empresarial. Não foi possível fazê-lo de forma mais extensa, mas é sem dúvida uma possibilidade de pesquisa interessante.

O teste ganhou também em perceber se este tipo de sistema se enquadra bem na nossa cultura e nos métodos utilizados pelos analistas e decisores de negócio. Embora não ficasse explícito nos testes, o facto do teste ser realizado em organizações portuguesas e com portugueses, dá-nos uma noção do seu comportamento e pode ser comparado com estudos semelhantes em culturas diferentes.

Mais relevante sobretudo, foi perceber se a utilização destes recursos técnicos e conceptuais fazem realmente sentido na análise ou se, baseando-se numa lógica conceptualmente sólida, não serão na prática inutilizáveis, seja por ineficiência das organizações, seja por inadequação dos utilizadores a uma forma de pensar que, ainda que bem delineada conceptualmente, não encontra paralelo na forma de decidir das e nas organizações.

## 6.3 Limitações

Foram naturalmente muitas, sendo as principais as que é normal encontrar neste tipo de estudo:

- O tempo e os recursos;
- A selecção dos participantes e das organizações;
- A selecção da ferramenta;
- O tempo disponível dos participantes.

Contudo outras houve que são específicas deste estudo e que poderão ser colmatadas em estudos futuros :

- ❑ A impossibilidade de controlar o uso da ferramenta de forma directa (o ideal seria um monitor do uso web ou mesmo a gravação do ecrã durante a experiência).;
- ❑ O possível enviesamento das respostas pela relação pessoal com alguns dos participantes;
- ❑ O possível enviesamento da análise por trabalhar com o software em causa e com este tipo de sistema há cerca de 7 anos;

Outras limitações encontramos-na na forma que se encontrou de enunciar este estudo, pelo que entendemos que, por exemplo, a exploração do conceito de *Usability* deveria ter sido mais profunda, questão que só se tornou verdadeiramente clara após a realização do teste.

Outras questões prendem-se com problemas de acesso às pessoas e organizações, que por essa razão a maior parte dos participantes acabaram por ser provenientes de duas organizações, quando seria benéfico que pudessem ser provenientes de um número maior.

## 6.4 Evolução da investigação

Neste estudo foi abordado apenas a questão da satisfação dos utilizadores. Poderá abordar-se também a eficácia destes sistemas em encontrar efectivamente problemas e no apoio que dão na sua resolução.

Há margem para usos mais e menos eficazes e populações mais e menos capazes de aproveitar os recursos que este tipo de sistema oferece. Além disso, pode tratar-se de uma questão cultural, pelo que os diversos testes poderão ser feitos em países e/ou culturas diferentes e em mais organizações.

O controlo do uso da aplicação poderá possibilitar questões mais subtis: o uso combinado de técnicas e a associação de perfis aos utilizadores, conforme as suas

características demográficas, formação e atitudinais ao uso de determinados métodos de utilização da informação.

Uma possível linha de investigação pode ainda ser a investigação das características que os utilizadores-alvo dos EIS consideram como sendo as ideais para uma aplicação deste tipo. A comparação entre aquilo que recomenda a literatura e aquilo que os utilizadores entendem como sendo o ideal pode fornecer pistas sobre a evolução do conceito, podendo por um lado dar a medida da razão que têm os utilizadores e por outro fornecer pistas que expliquem o relativo insucesso das manipulações OLAP.

## 7. Bibliografia

---

- Akkermans, Henk (1997). On the usability of quantitative modelling in operations strategy decision making. *International Journal of Operations & Production Management*. Vol. 17, Nº 10, pp. 953-966.
- Babbar, Suni et al (2002). Mapping Product Usability. *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 22, Nº 10, pp. 1071-1089.
- Baecker, Ronald M. et al (1995). *Readings in Human-Computer Interaction: Toward the year 2000*. 2ª edição. San Francisco: Morgan Kaufman publishers.
- Berentsen, Klaus B. e Slavensky, Henning (1999). A contribution to the design process. *Communications of the ACM*. Vol. 42, Nº 5, pp 73-77.
- Buskirk, R. Van e Moroney, B.W. (2003). Extending Prototyping. *IBM Systems Journal*. Vol. 42, Nº 4, pp. 613-623.
- Carrol, John M. (1997). Human-Computer interaction: Psychology as a Science of Design. *Annual Review of Psychology*. Vol. 48, pp. 61-83.
- D'Oliveira, Teresa (2002), *Teses e Dissertações – recomendações para a elaboração de trabalhos científicos*, Lisboa: RH Editora.
- Dickstein, Ruth e Mills, Vicki (2000). Usability Testing at the University of Arizona Library: how to let the users in on the design. *Information Technology and libraries*. Setembro 2003. pp. 144-151.
- Drucker, Peter F. (1999). *Management Challenges for the 21st Century*. London: Butterworth-Heinemann.
- Dzida, Wolfgang (1996). *International Usability Standards*. *ACM Computing Surveys*, Vol. 28, Nº 1, pp. 173-175.
- Efraim Turban and Jay E. Aronson (2001). *Decision Support Systems and Intelligent Systems*. 6ª edição. Upper Saddle River: Prentice Hall.

- Farto, Elsa (1997). As normas de qualidade na gestão de projectos informáticos. Tese de Mestrado. Universidade Técnica de Lisboa, Instituto Superior de Economia e Gestão.
- Fitzgerald, Brian (1995). Executive Information Systems: The Case of the Missing Executive in Lundberg B. (Ed) Proceedings of Second Scandinavian Research Seminar on Information and Decision Networks, Vaxjo, Sweden, pp. 67-80.
- Fuchs, Gabriel (2004). The future of BI? About the same as yesterday.  
[http://www.dmreview.com/editorial/dmreview/print\\_action.cfm?articleid=8248](http://www.dmreview.com/editorial/dmreview/print_action.cfm?articleid=8248).  
[Acedido a 25-10-2004].
- González, Cleotilde e Kasper, George M. (1997). Animation in user interfaces designed for Decision Support Systems: the effects of image abstraction, transition and interactivity on decision quality. *Decision Sciences*, Vol. 28, Nº 4, pp. 793-823.
- Gregg, Dawn G. et al (2002). Distributing decision support systems on the WWW: the verification of a DSS metadata model. *Decision Support Systems*, Vol. 32, pp. 233-245.
- Hedelin, Lisbeth e Allwood, Carl Martin (2002). IT and strategic decision making. *Industrial Management & Data Systems*. Vol. 102, Nº 3, pp. 125-139.
- Hilbert, David M. e Redmiles, David F. (2000). Extracting usability information from user interface events. *ACM Computing Surveys*, Vol. 32, Nº 4, pp. 384-421.
- Hill, Nigel (1996), *Handbook of Customer Satisfaction Measurement*, Vermont: Gower.
- Ikart, Emanuel (1995). The EIS Paradox: Putting the Executive into Executive Information System. *Journal of information Technology*. Vol. 9, No.4, pp. 288-296.
- King, Elliot (2000). *Data Warehousing and Data Mining – Implementing Strategic Knowledge Management*. Charleston: Computer Technology Research Corp.
- Kumar, Ram L. et al (2002). User interface features influencing overall ease of use and personalization. *Information & Management*, Vol. 41, pp. 289-302.

- Liang, Leo Yonghong e Miranda, Rowan (2001). Dashboards and Scorecards: Executive Information Systems for the public sector. *Government Finance Review*. Dezembro 2001, pp. 14-19.
- Mandal, P. e Baliga, B. (2000). MIS-user interface design for job shop manufacturing environment. *International Journal of Operations & Production Management*. Vol. 20, Nº 4, pp.468-480.
- Marsden, James R. et al (2002). Decision Making under time pressure with different information sources and performance-based financial incentives – part 1. *Decision Support Systems*, Vol. 34, pp. 75-97.
- Mclaughlin, Janice e Skinner, David (2000). Developing usability an Utility: A comparative study of the Users of new IT. *Technology Analisis & Strategic Management*. Vol. 12, Nº 3, pp. 413-423.
- Nielsen, Jakob (1994). Ten usability heuristics.  
[http://www.useit.com/papers/heuristic/heuristic\\_list.html](http://www.useit.com/papers/heuristic/heuristic_list.html). [Acedido a 13-10-2004].
- Nielsen, Jakob e Levy, Jonathan (1994). Usability Engineering. *Communications of the ACM*, Vol. 37, Nº 4, pp. 68-75.
- Palmer, Jonathan W (2002). Web site Usability, Design and performance metrics. *Informations Systems Research*. Vol. 13, Nº 2, pp. 151-167.
- Power, D. J. (2002). *Decision support systems: concepts and resources for managers*. Westport, Conn., Quorum Books.
- Power, D.J. A Brief History of Decision Support Systems.  
<http://dssresources.com/history/dsshhistory.html>, versão 2.8 [Acedido a 7-8-2004].
- Raposo, Maria Eduarda (2001). *Processo de Melhoria da Qualidade no sector terciário em Portugal: avaliação da satisfação dos clientes*. Tese de Mestrado. Universidade de Coimbra, Faculdade de Economia.
- Setzekorn, Kristina et al (2002). A comparison of implementation resistance factors for DMSS versus other information systems. *Information Resources Management Journal*, Vol. 15, Nº 4, pp. 48-63.

- Shim, J. P. et al (2002). Past, Present and Future of Decision Support Systems. *Decision Support Systems*, Vol. 33, pp. 111-126.
- Shneiderman, Ben (2000). Universal Usability. *Communications of the ACM*, Vol. 43, N° 5, pp. 85-91.
- Singh, Sanjay K. et al (2002). EIS support for the strategic management process. *Decision Support Systems*, Vol. 33, pp. 71-85.
- Thompson, Susan M. (2003). Remote observation Strategies for usability testing. *Information Technology and libraries*. Março 2003.
- Todd, Peter e Bensabat, Izak (1999). Evaluating the Impact of DSS, Cognitive Effort, and Incentives on Strategy Selection. *Information Systems Research*. Vol. 10, N° 4, pp.356-374.
- Toledano, Moisés Daniel Díaz. The Architecture of Enterprise Information Systems: a view based on patterns. [www.moisesdaniel.com](http://www.moisesdaniel.com) [Acedido a 3-4-2004].
- Turban, Efraim et al (2001). DSS: Directions for the next decade. *Decision Support Systems*, Vol. 33, pp. 105-110.
- Watson, Hugh J. et al (1997), *Building Executive Information Systems and other Decision Support Applications*, Toronto: John Wiley & Sons.
- Wexler, Joanie (2001). Why computer users accept new systems. *MIT Sloan Management Review*. Spring 2001.
- Wilson, H. W. (2003). The role of cognitive theory in human-computer interface. *Computers in Human Behaviour*. Vol. 19, N° 5, pp.593-607.

## 8. Anexo I – Questionário

---

O presente estudo tem por tema os “Requisitos para a qualidade de um EIS”, faz parte de uma tese de mestrado em gestão de sistemas de informação, e tem como objectivo determinar se um determinado conjunto de características, habitualmente associadas a este tipo de sistemas, lhe conferem qualidade ou não. Para tal, ser-lhe-á pedido que utilize dois sistemas, com características diferentes e um posterior preenchimento de um questionário breve.

Todos os dados recolhidos no presente estudo serão mantidos confidenciais relativamente à relação com cada indivíduo, não sendo divulgados quaisquer dados de natureza pessoal, a não ser de forma agregada, sobre o conjunto.

Não há respostas certas ou erradas, pedimos-lhe apenas para fazer um esforço de rigor e de sinceridade, procurando ser tão discriminante quanto possível nas suas respostas.

Para mais informações sobre o âmbito e a natureza deste estudo, por favor contactar André Carreiro, via telemóvel 964647627 ou via e-mail [andre.carreiro@tmn.pt](mailto:andre.carreiro@tmn.pt).

## Informação sobre o participante

---

Nome (opcional):

Morada (opcional):

Sexo:

- Masculino
- Feminino

Idade:

Profissão:

Habilitações:

- Secundário
- Licenciatura
- Mestrado
- Doutoramento

Formação:

- Gestão ou Economia
- Engenharia
- Direito
- Outros

Posto:

Nº de elementos na equipa que lidera:

Antiguidade no posto actual:

Anos de experiência profissional:

Usa alguma ferramenta informática no apoio à decisão?

- Sim
- Não

Por favor, classifique de 1 (concordo totalmente) a 5 (discordo totalmente) a sua concordância ou discordância com as seguintes afirmações:

1. Os computadores são benéficos para as organizações
2. Os sistemas informáticos podem melhorar a eficácia das decisões de gestão
3. A informação guardada nos computadores é fácil de manusear
4. A apresentação da informação é relevante para a sua compreensão

Consulte os relatórios fornecidos com este grupo e, sem ser exaustivo, dê a sua resposta fundamentada às seguintes perguntas:

3. O que lhe parece mais relevante sobre a situação da empresa?
4. Que estratégia deve seguir?

Por favor, preencha este questionário, classificando as suas repostas de 1 a 5, de acordo com a sua opinião face às afirmações aqui presentes. A resposta 1 será de acordo total, a 5 de desacordo total e a 3 de indiferença.

- Estes écrans são de fácil leitura.
- A informação que contém permite responder às perguntas colocadas.
- O formato (cores, disposição, dimensões, métricas) dos relatórios é adequado às perguntas.
- Estou satisfeito com a compreensão que obtive do problema.
- Estou satisfeito com a solução que apresentei para o problema.

Por favor, aceda agora aos relatórios desta fase, seguindo pelo menos num dos relatórios propostos os passos aqui descritos:

1. Mude as cores a seu gosto.
2. A qualquer altura, retire todas as colunas que não lhe interessam.
3. A qualquer altura, retire todas as linhas que não lhe interessam.
4. Desça de nível numa dimensão que julgue interessante (pelo menos numa).
5. Ordene essa dimensão por ordem de valor na métrica mais relevante (pelo menos nessa).
6. Filtre essa dimensão de modo a ficar só com os n mais relevantes.
7. Agregue esses n elementos.
8. Inclua novos cálculos que julgue necessários (pelo menos um).
9. Altere a ordem das colunas.
10. Troque linhas com colunas e vice-versa.
11. Pagine por um campo que queira analisar elemento a elemento.
12. Ilumine com uma cor diferente os valores com uma diferença de 10% da média dos últimos 3 meses.

Consulte os relatórios fornecidos com este grupo e, sem ser exaustivo, dê a sua resposta fundamentada às seguintes perguntas:

1. O que lhe parece mais relevante sobre a situação da empresa?
2. Que estratégia deve seguir?

Por favor, preencha este questionário, classificando as suas repostas de 1 a 5, de acordo com a sua opinião face às afirmações aqui presentes. A resposta 1 será de acordo total, a 5 de desacordo total e a 3 de indiferença.

- Estes écrans são de fácil leitura.
- A informação que contém permite responder às perguntas colocadas.
- O formato (cores, disposição, dimensões, métricas) dos relatórios é adequado às perguntas.
- Estou satisfeito com a compreensão que obtive do problema.
- Estou satisfeito com a solução que apresentei para o problema.
- As manipulações ajudaram-me a encontrar a solução.
- Utilizar estas manipulações foi uma experiência útil.
- Utilizar estas manipulações foi uma experiência agradável.
- A qualidade da solução foi superior à alcançada sem as manipulações.
- Gostaria de voltar a ter a possibilidade de fazer este tipo de manipulações nos seus processos de tomada de decisão?

Por favor, avalie a relevância de cada uma das manipulações que fez de 1 (muito importante) a 5 (nada importante) para a obtenção da solução.

- (1) Mudar as Cores
- (2) Retirar colunas
- (3) Retirar Linhas
- (4) Drill-down

- (5) Sort linhas
- (6) Filter
- (7) Roll-up
- (8) On-line Calculation
- (9) Sort Colunas
- (10) Pivoting
- (11) Page by
- (12) Thresholding

Comentários:

## 9. Anexo II – Manipulações

---

### 9.1 Mudar as Cores

As colunas, o *lettering*, as linhas, o fundo, tudo deverá ser alterável para melhor servir o gosto pessoal do utilizador final. São dados conjuntos pré-definidos, para que este não se torne um trabalho demasiado extenuante, mas podem ser alterados e guardados novos.

### 9.2 Retirar colunas

Um excesso de colunas ou pode influenciar a leitura dos dados.

### 9.3 Retirar Linhas

Um excesso de linhas pode influenciar a leitura dos dados. Este processo consegue-se, não uma a uma (como é o caso das colunas), mas através de filtros com critérios que podem seleccionar apenas uma linha, mas também podem seleccionar várias.

### 9.4 *Drill-down*

Aumentar o detalhe. Poder passar a visualização dos dados de um nível da hierarquia para outro mais baixo (por exemplo: temos dados por mês e queremos ver ao dia, mais detalhados).

### 9.5 *Sort* linhas

Poder ordenar as linhas por um critério. Pode ser alfabético, pode ser um número identificativo da linha, tudo dependendo do que for pretendido e criado na base de dados.

## 9.6 *Filter*

Este critério pode ser confundido com o retirar linhas, mas há uma diferença fulcral. Este diminui o conjunto que está a ser manipulado, enquanto que o outro diminui apenas o que está a ser visto. Este filtra os dados. Sem este, retiraríamos tabelas inteiras da base de dados.

## 9.7 *Roll-up*

O inverso do *drill-down*. Podemos agregar mais os dados, perdendo detalhe, mas ganhando visão de conjunto.

## 9.8 *On-line Calculation*

Quando estamos a analisar dados, é muitas vezes relevante, obter novos cálculos, sejam auxiliares, sejam rácios, sejam comparações, entre outros. Analisar com a limitação de usar os cálculos estabelecidos à partida da análise pode não ser muito eficiente. Assim, interessa poder criar cálculos no momento da análise.

## 9.9 *Sort Colunas*

Ordenar as colunas. Por vezes pode ser necessário colocar as colunas numa posição relativa mais confortável. Isso implica reordená-las, o que deve ser tão livre quanto possível.

## 9.10 *Pivoting*

Trocar colunas com linhas e vice-versa. Se tivermos uma informação temporal com vários anos, divididos por meses, podemos passar meses para colunas e ter uma visão global mais legível, porque os meses são comuns a todos os anos.

## **9.11 Page by**

Paginar a informação por um determinado atributo. Este pode ser particularmente relevante quando utilizado em conjunto com o *drill-down*, visto que o detalhe implica extensão e uma maior dificuldade em navegar nos dados. Com a paginação, podemos ver apenas os casos que nos interessam, analisá-los detalhadamente e depois regressar a uma visão mais abrangente.

## **9.12 Thresholding**

Realçar limites. Quando temos análise de desvios, pode ser útil marcar a vermelho ou com um símbolo (ex: uma cruz) os desvios negativos, embora o mesmo possa ser feito com um mecanismo de filtro. Este mecanismo pretende por isso dar oportunidades adicionais de personalização, sendo especialmente interessante quando usado em conjunto com o *online calculation*.